

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2004 年 6 月 3 日 (03.06.2004)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2004/047474 A1

(51) 国際特許分類⁷: H04Q 7/34, 7/38
 (21) 国際出願番号: PCT/JP2003/014655
 (22) 国際出願日: 2003 年 11 月 18 日 (18.11.2003)
 (25) 国際出願の言語: 日本語
 (26) 国際公開の言語: 日本語
 (30) 優先権データ:
 特願 2002-335720
 2002 年 11 月 19 日 (19.11.2002) JP
 (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社
 エヌ・ティ・ティ・ドコモ (NTT DOCOMO, INC.)

[JP/JP]; 〒100-6150 東京都千代田区永田町二丁目
 1 1 番 1 号 Tokyo (JP).

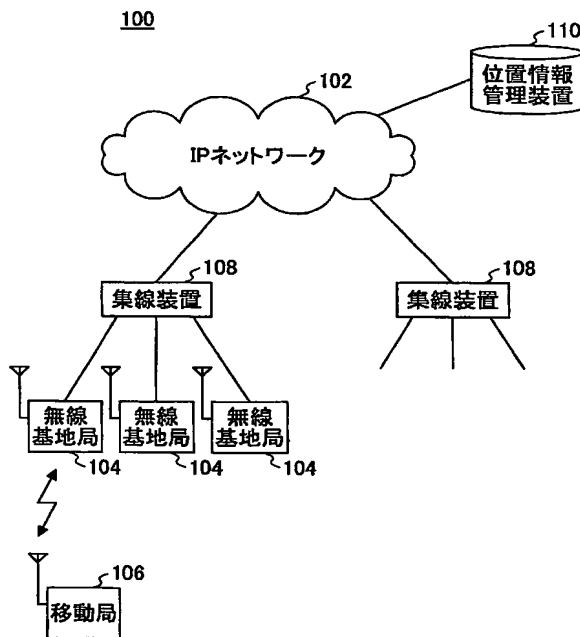
(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 茂木 誠幸
 (MOTEGI, Masayuki) [JP/JP]; 〒100-6150 東京都千代
 田区永田町 2 丁目 1 1 番 1 号山王パークタワー 株
 式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ 知的財産部内 Tokyo
 (JP). 藤部 秀樹 (TOBE, Hideki) [JP/JP]; 〒100-6150 東
 京都千代田区永田町 2 丁目 1 1 番 1 号山王パー
 クタワー 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ 知的財
 産部内 Tokyo (JP). 加山 英俊 (KAYAMA, Hidetoshi)
 [JP/JP]; 〒100-6150 東京都千代田区永田町 2 丁目

[続葉有]

(54) Title: MOBILE COMMUNICATION SYSTEM, LINE CONCENTRATOR, RADIO BASE STATION, MOBILE STATION,
 AND COMMUNICATION METHOD

(54) 発明の名称: 移動通信システム、集線装置、無線基地局、移動局及び通信方法



110...POSITIONAL INFORMATION MANAGING APPARATUS
 102...IP NETWORK
 108...LINE CONCENTRATOR
 104...RADIO BASE STATION
 106...MOBILE STATION

(57) Abstract: Even when a state of a mobile station managed in an upper layer is not coincident with a state of the mobile station managed in a lower layer, packet signals can be delivered in an appropriate manner. A mobile communication system includes a mobile station, base stations, and a positional information managing apparatus that manages the state of the mobile station in network layers. The mobile station has radio communication means for performing a radio communication during an active state; intermittent receiving means for intermittently receiving a control signal during an idle state; and state managing means responsive to a call signal for producing a state transition signal. An interval during which the mobile station performs neither transmission nor reception is timed in any layers, and when that interval exceeds a predetermined time value, the state of the mobile station is changed to the idle state. Signals addressed to the mobile station in the idle state are once stored in the positional information managing apparatus, and are transmitted to the mobile station after the state thereof is changed to the active state.

(57) 要約: 本発明は、上位レイヤ及び下位レイヤにて管理されている移動局の状態が不一致であったとしても、適切にパケット信号を配信することを目的とする。本発明による移動通信システムは、移動局と、無線基地局と、ネットワークレイヤにおける移動局の状態を管理する位置情報管理装置とを有する。前記移動局は、アクティブ状態で無線通信する無線通信手段と、アイドル状態で間欠的に制御信号を受信する間欠受信手段と、呼出信号にตอบสนองして状態遷移信号を作成する状態管理手段とを備える。移動局が送信又は受信の何れも行っていない期間が何れのレイヤでも計時され、該期間が所定の期間を超えた場合に前記移動局の状態は

アイドル状態に変更される。アイドル状態の移動局宛の信号は、前記位置情報管理装置に蓄積され、前記移動局の状態がアクティブ状態

[続葉有]



11番1号山王パークタワー 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ 知的財産部内 Tokyo (JP). 梅田 成視 (UMEDA, Narumi) [JP/JP]; 〒100-6150 東京都千代田区永田町2丁目11番1号山王パークタワー 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ 知的財産部内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 伊東 忠彦 (ITO, Tadahiko); 〒150-6032 東京都渋谷区恵比寿4丁目20番3号 恵比寿ガーデンプレイスタワー32階 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (国内): CN, JP, US.

(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SI, SK, TR).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明細書

移動通信システム、集線装置、無線基地局、移動局及び通信方法

5 技術分野

本発明は、移動通信システム並びにそのようなシステムで使用される集線装置、無線基地局、移動局及び通信方法に関する。

背景技術

- 10 第3世代移動通信システムに代表される現行の移動通信システムでは、例えばWCDMA (Wideband Code Division Multiple Access) 方式が採用され、これは、無線通信資源の有効利用の観点から、パケット送受信を行わなかった期間に応じて移動局の動作状態を変化させている。その動作状態は、具体的には、個別チャネルを利用して通信を行
- 15 行う第1状態 (Cell-DCH)、個別チャネルは使用できないが共通チャネルを使用することが可能な第2状態 (Cell-FACH)、無線基地局から間欠的に制御信号を受信する第3状態 (Cell-PCH) 及び無線基地局と何らの通信も行わない第4状態 (Idle) である。これらの状態は、リンクレイヤ (L2) にて管理される。移動局の状態を管理する無線アクセスネットワーク (UTRAN) では、第1乃至第3状態の移動局の属するセルが何である
- 20 か (どの無線基地局の配下に属するか) を把握している。移動局の所属するセルが変わると (ハンドオーバーすると)、UTRANにて管理されるセルも更新される。ただし、第3状態の移動局に対しては、UTRANは最後に更新したセルの情報を把握しているに過ぎない。このような移動体通信システムについて
- 25 は、例えば非特許文献1に開示されている。

一方、IPに準拠したネットワークを利用する既存の移動通信システムでは、リンクレイヤより上位のネットワークレイヤ又はIPレイヤ (L3) にて移動局の状態が管理される。その状態には、無線リンクを確立して通信を行うことが可能な第1状態 (Active) と、無線リンクを解放している第2状態 (D

ormant) とがある。この第2状態にある移動局は、複数のセルにより形成される位置登録エリアが何であるか等を報知する第1信号(Router Advertisement)及び移動局を呼び出す場合に使用される第2信号(Paging Notification)を受信することが可能である。

- 5 このようなシステムを構築することで、移動局の位置をシステム側で常に把握することが可能になる。

非特許文献1

立川敬二 監修, 「W-CDMA移動通信方式」, 丸善株式会社, 2001年
6月25日発行

10

発明の開示

上記のような移動通信システムを統合し、インターネット・プロトコル(IP)に準拠した移動通信システムを構築することができれば、極めて有意義である。しかしながら、両システムにおける移動局の状態管理の手法が相違することに
15 起因して、上位レイヤ及び下位レイヤにおける状態は必ずしも一致しなくなる。このため、パケット信号を適切に配信することが困難になることが懸念される。特に、仕様(spec)の異なる複数のリンクレイヤが併存する移動通信システムでは、上下レイヤの状態を常に合わせ続けることは困難になる。

- また、第3世代移動通信システムには、間欠受信を行う第3状態が用意されており、移動局の消費電力を節約することが可能である。しかし、IPに準拠した移動通信システムでは、無線リンクの解放された第2状態であったとしても、位置情報や呼出信号が連続的に監視される。というのは、インターネットのようなネットワークから移動局宛のパケット信号がいつ到来するかは予測することができず、このようなパケット信号を常に受信可能にするためである。
20 IPページング方式は、移動局を追跡する点では有利であるが、バッテリーセービングに関しては必ずしも有利であるとは言えない。この場合において、IPページングにおける移動局へのページング周期を、リンクレイヤに合わせて設定すれば、バッテリーセービングを行うこと自体は可能になるかもしれない。しかしながら、そのような方式を採用すると、仕様の異なるリンクレイヤが複数

存在する場合にはリンクレイヤ毎に（システム毎に）ページング周期を設定することとなり、リンクレイヤ上位のネットワークレイヤ（L3）にてシステム毎に異なる制御を行う必要性が生じ得る。このことは、システム内の処理の複雑化を招き、特にシステム間のハンドオーバを困難にするという問題を招く（一般に、リンクレイヤ（下位レイヤ）の異なるシステム間でハンドオーバを容易に行う観点からは、上位レイヤにおける処理が共通していることが望ましい。）。

5 本願の課題は、上位レイヤ及び下位レイヤにて管理されている移動局の状態が不一致であったとしても、適切にパケット信号を配信することを可能にする移動通信システム並びに移動通信システムで使用される集線装置、無線基地局移動局及び通信方法を提供することである。

この目的は、以下に説明する手段により解決される。

本発明の一実施態様によれば、移動局と、移動局と通信をすることが可能な無線基地局と、無線通信資源を管理するリンクレイヤより上位のネットワークレイヤにおける移動局の状態を管理する位置情報管理装置より成る移動通信システムが使用される。前記移動局は、無線通信資源を管理するリンクレイヤにおけるアクティブ状態にて無線基地局と信号を送受信する無線通信手段と、リンクレイヤにてアクティブ状態とは異なる状態にて前記無線基地局から間欠的に制御信号を受信する間欠受信手段と、前記制御信号に含まれる呼出信号に応答して状態遷移信号を作成する状態管理手段とを備える。前記位置情報管理装置は、ネットワークレイヤにおける前記移動局の状態がアクティブ状態であるか又はアイドル状態であるかを管理する状態管理手段と、アクティブ状態の移動局が属するセルに関する情報及びアイドル状態の移動局が属する位置登録エリアに関する情報を管理するエリア管理手段とを備える。移動局が送信又は受信の何れも行なっていない期間がリンクレイヤにて及びネットワークレイヤにて計時され、該期間が所定の期間を超えた場合に前記移動局の状態はアクティブ状態とは異なる状態に変更される。ネットワークレイヤ又はリンクレイヤの少なくとも一方にてアクティブ状態とは異なる状態の移動局宛の信号は、前記位置情報管理装置又は前記無線基地局に蓄積され、前記移動局の状態がアクティブ状態に変更された後に前記移動局宛の信号が送信される、又は前記無線基

地局にて作成された前記移動局の呼出信号と共に、前記移動局に間欠的に送信される。

これにより、上位レイヤ及び下位レイヤにて管理されている移動局の状態が不一致であったとしても、該移動局に適切にパケット信号を配信することが可能になる。

本発明の他の実施態様によれば、上記移動通信システムに使用され、複数の無線基地局に接続される集線装置であって、前記位置情報管理装置及び無線基地局の間で信号を中継する通信手段と、前記移動局への信号の転送経路を示す経路情報を管理する経路管理手段とを備えることを特徴とする集線装置が使用される。

一実施態様にあつては、この集線装置に、移動局に関する信号伝送が行なわれていない期間を計時するタイマ手段と、計時した期間が所定の期間を上回る場合に前記移動局に対する経路情報を記憶手段から削除する経路管理手段とが設けられる。また、経路管理手段は、前記移動局又は前記無線基地局からの要請に基づいて、前記移動局に対する経路情報を更新することも可能である。これにより、アクティブ状態でない移動局に対する経路情報を適切に削除することが可能になる。

一実施態様にあつては、移動局宛のパケット信号を受信した場合であつて、前記移動局に関する経路情報が記憶手段に格納されていなかった場合には、当該集線装置に接続されている複数の無線基地局に前記パケット信号が送信される。これにより、宛先の移動局に確実にパケット信号を伝送することが可能になる。

一実施態様にあつては、前記経路管理手段は、前記リンクレイヤにおけるアクティブ状態とは異なるバッテリーセービング状態にて動作する前記移動局の経路情報は維持するが、前記アクティブ状態とは異なるアイドル状態にて動作する前記移動局の経路情報は削除する。また、一態様では、無線基地局における管理手段が、前記リンクレイヤにおけるアクティブ状態とは異なるアイドル状態に遷移した移動局に関する情報を、無線リンクを確立して通信を行う移動局を管理する帰属表から削除するが、前記アクティブ状態とは異なるバッテリーセ

ービング状態にて動作する移動局に関する情報は、前記帰属表にて維持する。
アクティブ状態とアイドル状態に加えてバッテリセービング状態をも用意する
ことで、アクティブ状態ではないがアクティブ状態に復帰する蓋然性の高い移
動局の経路情報が維持され、復帰すると直ちに低トラフィックでパケット配信
5 をすることが可能になる。

- 本発明の様々な実施態様によれば、ネットワークレイヤ及びリンクレイヤそ
れぞれにタイマを設けて独立に状態遷移させ、集線装置にて経路管理を行なう
ことで、移動局宛のパケットを適切な無線基地局に転送することができる。位
置情報管理装置にて総ての状態管理を行なうのではなく、その機能の一部を他
10 の要素（集線装置、無線基地局及び／又は移動局）に分散することで、従来よ
りも優れた移動通信システムを実現することが可能になる。上位レイヤでは下
位レイヤによらず移動局の位置管理を行なうことができ、システム間ハンドオ
ーバを簡易に行なうことも可能になる。

15 図面の簡単な説明

図1は、本発明を利用することが可能な移動通信システムの全体図を示す。

図2は、本願実施例による移動局の状態遷移図を示す。

図3は、本願第1実施例による移動通信システムにおける動作を表すフロー
チャートを示す。

- 20 図4は、本願第1実施例による移動通信システムにおける動作を表すフロー
チャートを示す。

図5は、本願第1実施例による移動通信システムにおける集線装置の動作を
表すフローチャートを示す。

- 25 図6は、本願第1実施例による移動通信システムにおける無線基地局の動作
を表すフローチャートを示す。

図7は、本願第1実施例による移動通信システムにおける無線基地局の動作
を表すフローチャートを示す。

図8は、本願第1実施例による移動通信システムにおける移動局の動作を表
すフローチャートを示す。

図9は、ネットワークレイヤで行われる第1処理の詳細を示すフローチャートを示す。

図10は、ネットワークレイヤで行われる第2処理の詳細を示すフローチャートを示す。

- 5 図11は、本願第1実施例による移動通信システムにおける移動局の動作を表すフローチャートを示す。

図12は、ネットワークレイヤで行われる第3処理の詳細を示すフローチャートを示す。

- 10 図13は、ネットワークレイヤで行われる第4処理の詳細を示すフローチャートを示す。

図14は、本願第2実施例における集線装置の動作を表すフローチャートを示す。

図15は、本願第3実施例による移動通信システムにおける動作を表すフローチャートを示す。

- 15 図16は、本願第3実施例における移動局の動作を表すフローチャートを示す。

図17は、本願第3実施例における移動局の動作を表すフローチャートを示す。

- 20 図18は、本願第3実施例における移動局の動作を表すフローチャートを示す。

図19は、本願第4実施例による移動局に関する状態遷移図を示す。

図20は、本願第4実施例による移動通信システムにおける動作を表すフローチャートを示す。

- 25 図21は、本願第4実施例による移動通信システムにおける動作を表すフローチャートを示す。

図22は、本願第4実施例による移動通信システムにおける動作を表すフローチャートを示す。

図23は、本願第4実施例における無線基地局の動作を表すフローチャートを示す。

図24は、本願第4実施例における移動局の動作を表すフローチャートを示す。

図25は、本願第4実施例における移動局の動作を表すフローチャートを示す。

5 図26は、移動局の機能ブロック図である。

図27は、無線基地局の機能ブロック図である。

図28は、集線装置の機能ブロック図である。

図29は、位置情報管理装置の機能ブロック図である。

10 発明を実施するための最良の形態

図1は、本発明を利用することが可能な移動通信システム100の全体図を示す。概して、以下の説明にて、図1に最初に登場する要素には「1」から始まる参照番号が付与されている。移動通信システム100は、インターネット・

- 15 IPネットワーク102を有する。移動通信システム100は、複数の無線基地局104を有し、各無線基地局104に関連するセルによってサービスエリアが形成される。無線基地局104は、セルに属する移動局106と通信を行うことが可能である。所定数の無線基地局104は、1つの集線装置（ハブ）108に接続される。集線装置108は、IPネットワーク102に接続される。
- 20 更に、移動通信システム100は、IPネットワーク102に接続される、移動局106のネットワークレイヤ（L3）における状態を管理する位置情報管理装置110を有する。位置情報管理装置110における移動局106の状態管理は、例えば、移動局106のホームアドレスと気付アドレス（Care of Address）との関係を管理するホームエージェントや、移動局106の呼出制御を行うページングエージェント等を利用して行うことが可能である。
- 25

移動局106は、セルからセルへハンドオーバーすることにより、無線通信を行いながらサービスエリア内を移動することが可能である。サービスエリアは、所定数のセルにより形成される複数の位置登録エリアに区分され、各位置登録

エリアは移動局 106 の一斉呼出を行う領域を規定する。

図 26 は、移動局 106 の各種の機能要素の内、本願実施例に特に関連する要素についての機能ブロック図である。移動局 106 は、制御部 2602 と、無線通信部 2604 と、間欠受信部 2606 と、タイマ部 2608 と、パケット解析部 2610 と、状態管理部 2612 とを有する。制御部 2602 は、移動局 106 内の各種の機能要素の動作を制御するためのものである。無線通信部 2604 は、無線基地局と移動局との間の無線通信を行うための処理（例えば、符号化及び復号化、変復調等）を行なう機能部である。間欠受信部 2606 は、後述するアイドル状態やバッテリーセービング状態にて、無線基地局から間欠的に送信される制御パケットをその送信間隔に合わせて受信するための機能部である。タイマ部 2608 は、動作状態の遷移の可否を判定するための計時（例えば、所定の期間を経過したか否かの計時）を行なう機能部である。パケット解析部 2610 は、無線基地局から受信したパケットのヘッダ部やペイロード部の内容を判別するための機能部である。状態管理部 2612 は、移動局の動作状態が何であるか（アクティブ状態、アイドル状態、又はバッテリーセービング状態）を管理するための機能部である。状態管理に必要な情報は、記憶装置 2614 に格納されている。

図 27 は、無線基地局 104 の各種の機能要素の内、本願実施例に特に関連する要素についての機能ブロック図である。無線基地局 104 は、制御部 2702 と、網通信部 2704 と、無線通信部 2706 と、間欠送信部 2708 と、タイマ部 2710 と、帰属管理部 2712 と、パケット解析部 2714 と、記憶装置 2716 とを有する。制御部 2702 は、無線基地局 104 内の各種の機能要素の動作を制御するためのものである。網通信部 2704 は、IP ネットワーク 102 のような網（及びその網に接続されているノード）と通信するために必要な処理を行なう機能部である。無線通信部 2706 は、無線基地局と移動局との間で無線通信を行うための処理（例えば、符号化及び復号化、変復調等）を行なう機能部である。間欠送信部 2708 は、帰属管理部 2712 で管理されていないアイドル状態の移動局や、そこで管理されているバッテリーセービング状態の移動局に対して、所定のタイミングで間欠的に制御パケッ

- トを送信するための処理を行なう機能部である。タイマ部2710は、帰属管理部2712にて管理されている移動局の帰属状態に応じて、無線通信部2706やパケット解析部2714と連携し、タイマ管理を行なう機能部である。タイマ管理は、移動局の動作状態の遷移の要否を判定するための計時(例えば、
- 5 所定の期間を経過したか否かの計時)を含む。帰属管理部2712は、その無線基地局配下の移動局の動作状態及び通信状態を管理する。管理に必要な情報は、記憶装置2716に格納されている。パケット解析部2714は、無線基地局にて受信したパケットのヘッダ部やペイロード部の内容を判別するための機能部である。
- 10 図28は、集線装置108の各種の機能要素の内、本願実施例に特に関連する要素についての機能ブロック図である。集線装置108は、制御部2802と、経路管理部2804と、網通信部2806と、パケット解析部2808と、タイマ部2810とを有する。制御部2802は、無線基地局104内の各種の機能要素の動作を制御するためのものである。経路管理部2804は、移動
- 15 局への経路(パケット配信経路)に関する情報の更新(削除、変更、付加等)を行なう機能部である。経路情報は、記憶装置2812に格納されている。網通信部2806は、IPネットワーク102のような網(及びその網に接続されているノード)と通信するために必要な処理を行なう機能部である。パケット解析部2808は、網を介して受信したパケットのヘッダ部やペイロード部
- 20 の内容を判別するための機能部である。タイマ部2810は、その集線装置から移動局へパケットを転送した後所定期間経過したか否かを計時及び判別する。後述するように、所定期間が経過した後に、その移動局に関する経路情報を削除するようにすることが可能である。
- 尚、不要な経路情報を自ら速やかに削除する観点からは、集線装置108は
- 25 タイマ部2810を備えることが望ましい。しかし、このタイマ部2810は必須ではなく、省略されることも可能である。省略する場合には、経路情報を削除は、無線基地局106又は移動局104からの要請によってのみ行なわれることとなる。

図29は、位置情報管理装置の各種の機能要素の内、本願実施例に特に関連

- する要素についての機能ブロック図である。位置情報管理装置110は、制御部2902と、網通信部2904と、状態管理部2906と、エリア管理部2908と、パケット解析部2910と、呼出処理部2912と、タイマ部2914とを有する。制御部2902は、位置情報管理装置110内の各種の機能要素の動作を制御するためのものである。網通信部2904は、IPネットワーク102のような網に接続されている他のノードとの通信を行うための処理を行なう機能部である。状態管理部2906は、ネットワークレイヤにおける移動局の状態（アクティブ状態、アイドル状態）を管理するための機能部である。状態管理に必要な情報は、状態管理用記憶装置2916に格納されている。
- 5 エリア管理部2908は、状態管理部にて管理されている状態がアイドル状態である場合に登録するエリア（位置登録エリア）を管理する機能部である。エリア管理に必要な情報は、エリア管理用記憶装置2918に格納されている。パケット解析部2910は、網通信部2904により受信したパケットからペイロードを抽出及び解析する機能部である。呼出処理部2912は、状態管理部2906でアイドル状態として管理される移動局宛のパケットが位置情報管理装置110により受信された場合に、エリア管理部2908と連携して位置登録エリア全域に呼出パケット（ページングパケット）を送信する機能部である。タイマ部2914は、アクティブ状態の移動局にてパケットの送受信が行なわれていない期間を計時し、それが所定期間を経過した場合にはその旨を状態管理部2906に通知する機能部である。
- 10
15
20

- 図2は、本願実施例による移動局に関する状態遷移図を示す。リンクレイヤ（L2）及びネットワークレイヤ（L3）において、それぞれ2つの状態（アクティブ状態及びアイドル状態）により、移動局の動作が管理される。リンクレイヤにおけるアクティブ状態202では、移動局は、無線基地局との間に確立された無線リンクを通じて、通信をすることが可能である。この場合において、無線基地局は、配下の移動局の中でどの移動局が無線リンクを確立しているかを把握している。アイドル状態204では、無線リンクは解放され、移動局は無線基地局から送信される制御信号を間欠的に受信する。すなわち、アクティブ状態における移動局は、無線基地局との間で信号の送受信が可能である
- 25

が、アイドル状態における移動局は、無線基地局からの信号を受信しているに過ぎない。

ネットワークレイヤにおけるアクティブ状態206では、位置情報管理装置110は、どのセルに移動局106が属しているかを把握している。アイドル状態208では、位置情報管理装置110は、どの位置登録エリアに移動局106が属しているかを把握している。アクティブ状態202、206からアイドル状態204、208への状態遷移は、例えば、アクティブ状態にて所定の期間にわたってパケット信号を受信しなかった場合に行うことが可能である。状態遷移を要請する直接的な制御信号（トリガ）を利用して、状態遷移を行うことも可能である。また、アイドル状態204、208からアクティブ状態202、206への状態遷移は、例えば、移動局宛のパケット信号を転送するためにその移動局を呼び出す場合や、移動局がパケット信号を送信する場合に行うことが可能である。

このような状態の間を遷移する際に、リンクレイヤにおける状態遷移の可否は、無線基地局104が決定する点に留意を要する。例えば、移動局106からの無線リンクの確立要請を無線基地局104が許可することで、アクティブ状態202への遷移が行われる。この場合に、上位の位置情報管理装置110による承認等は不要である。更に、ネットワークレイヤにおける状態遷移の可否は、位置情報管理装置110が決定する点にも留意を要する。このように、本実施例による移動通信システム100では、移動局106のリンクレイヤ（下位レイヤ）における状態は無線基地局104により管理され、移動局106のネットワークレイヤ（上位レイヤ）における状態は位置情報管理装置110により管理される。

（第1実施例）

図3は、本願第1実施例による移動通信システムにおける概略的な動作を表すフローチャートを示す。図3に示すフローチャートでは、移動局のリンクレイヤ（下位レイヤL2）がアイドル状態であり、ネットワークレイヤ（上位レイヤL3）がアクティブ状態であるとして管理されているものとする。リンクレイヤ及びネットワークレイヤにおける状態は、共にアイドル状態であるか、

又は共にアクティブ状態であることが理想的である。しかしながら、各レイヤにおける状態は、別々に管理され得るので、一方がアイドル状態で他方がアクティブ状態であるような状況が、少なくとも一時的に生じ得る。

5 ステップ302, 304に示されるように、移動局106宛のパケット信号が位置情報管理装置110に到来するとする。位置情報管理装置110では、移動局106（のネットワークレイヤにおける状態）は、アクティブ状態として管理されているので、位置情報管理装置110は、移動局106の属するセル（無線基地局）へ、パケット信号を転送しようとする。

10 ステップ306に示されるように、そのパケット信号を受信した集線装置108は、移動局106に関する経路情報の有無を検査する。移動局106に対する無線リンクが確立されているならば（リンクレイヤでアクティブ状態ならば）、有意義な経路情報が存在する。しかし、目下の場合はリンクレイヤがアイドル状態であるため、そのような経路情報はない。

15 ステップ308に示されるように、有意義な経路情報が見つからなかった場合には、集線装置108に接続されている総ての無線基地局に対して、パケット信号をマルチキャスト方式で送信する。

20 ステップ310に示されるように、パケット信号を受信した無線基地局104は、パケット信号の宛先である移動局106が、帰属表に有るか否かを検査する。この帰属表は、無線基地局と無線リンクを確立している移動局を管理するための一覧表である。目下の場合には、宛先の移動局106との間には無線リンクが確立されておらず、宛先の移動局106は間欠的に制御信号を受信している。したがって、無線基地局104は、宛先の移動局106が自身の帰属表に掲載されていないことを確認する。そして、パケット信号をバッファリングして保持する。

25 ステップ312に示されるように、無線基地局104は、宛先の移動局106を呼び出すための呼出パケット信号（`paging packet signal`）を作成し、間欠的に送信している制御信号にて呼出パケット信号を送信する。

 ステップ314に示されるように、呼出パケット信号を受信した宛先の移動

局106は、無線リンクを確立してアイドル状態からアクティブ状態に移行すべきことを示す状態遷移通知を無線基地局104に送信する。移動局104は、無線基地局104からの応答に基づいて、状態遷移を行う。

5 ステップ316に示されるように、状態遷移通知を受信した無線基地局104は、無線リンクを確立し、帰属表にその移動局106を追加することで帰属表を更新する。

ステップ318に示されるように、無線基地局104は、集線装置108に対して、移動局106宛への信号の転送経路を追加すべきことを要請する。

10 ステップ320に示されるように、集線装置104は、その要請に応じて転送経路を追加することで経路情報を更新する。経路情報の交信内容としては、例えば、ある移動局に対する経路情報の削除、新規接続移動局に対する経路情報の付加、ある移動局に対する経路情報の変更等があり得る。

ステップ322に示されるように、集線装置104は、転送経路を設定したことを、無線基地局104に通知する。

15 ステップ328に示されるように、その後の移動局106は、バッファリングされたパケット信号を受信し、上位及び下位レイヤ共にアクティブの動作状態で、送信元との通信が行われる。

20 図4に示すフローチャートでは、逆に、移動局のリンクレイヤ（下位レイヤL2）がアクティブ状態であり、ネットワークレイヤ（上位レイヤL3）がアイドル状態であるとして管理されている。ステップ402に示されるように、移動局106宛のパケット信号が、位置情報管理装置110に到来する。宛先の移動局106はアイドル状態として管理されているので、位置情報管理装置110は、移動局106の位置登録エリアしか把握していない。

25 ステップ404に示されるように、パケット信号はバッファリングされ、宛先の移動局106を呼び出すための呼出パケット信号が作成される。この場合における呼出パケット信号は、ネットワークレイヤにおけるものである点に留意を要する。

ステップ406、408に示されるように、移動局106に対する位置登録エリアに含まれる総ての集線装置又は無線基地局に、呼出パケット信号が送信

される。本実施例では、位置登録エリアは、複数の集線装置に接続された複数の無線基地局に関連する多数のセルにより形成されている。

5 ステップ410に示されるように、呼出パケット信号を受信した集線装置108は、宛先の移動局106に対する転送経路の有無を検査する。目下の例の場合は、下位レイヤはアクティブ状態なので、そのような転送経路が存在する。

ステップ412に示されるように、その転送経路に従って、呼出パケット信号を無線基地局104に転送する。

10 ステップ414に示されるように、無線基地局104では、帰属表が検査される。目下の例の場合には、宛先の移動局106への無線リンクが設定されている。

ステップ416に示されるように、無線基地局104は、その無線リンクを使用して、呼出パケット信号をリンクレイヤにおける信号形式で移動局106に送信する。移動局106は、先ずリンクレイヤにおける信号形式の呼出パケット信号を受信する。そして、移動局106は、ネットワークレイヤにおける呼出パケット信号を抽出する。

20 ステップ420に示されるように、移動局106は、ネットワークレイヤにて自身が呼び出されており、ネットワークレイヤにおける状態はアクティブ状態にあるべきことを知る。そこで、移動局106は、そのような状態遷移をすべきことを示す状態遷移通知を作成する。状態遷移通知の宛先は、位置情報管理装置110である。この状態遷移通知は、移動局106のネットワークレイヤにおけるアイドル状態をアクティブ状態に変更することの可否を、位置情報管理装置110に問い合わせるために行われる。

ステップ422、424に示されるように、状態遷移通知をリンクレイヤの信号形式で無線基地局104に送信する。

25 ステップ426、428、430に示されるように、状態遷移通知は、集線装置108に送信され、IPネットワーク102を通じて位置情報管理装置110に配信される。位置情報管理装置110では、移動局の状態遷移を許可し、ネットワークレイヤにおける移動局106の状態を、アイドル状態からアクティブ状態に変更し、その旨移動局106に通知する。

ステップ432に示されるように、位置情報管理装置110は、バッファリングしていた移動局106宛の packets 信号を、移動局106へ転送し、以後移動局106と送信元との間の通信が行われる。

図5は、集線装置108で行われる動作のうち、位置情報管理装置110からの packets 信号を配下の無線基地局に送信することに関するフローチャートを示す。ステップ502にてフローが始まり、ステップ504にて、集線装置108は、位置情報管理装置110から、配下の無線基地局へ転送すべき packets 信号を受信したか否かを判定する。packets 信号を受信していない場合は、フローは直ちに終了する。

10 ステップ506に示されるように、packets 信号を受信した場合は、その packets 信号の宛先に関する経路情報の有無を調べる。

ステップ508に示されるように、所望の経路情報が存在したならば、その経路情報の示す無線基地局に、packets 信号を転送する。

15 ステップ510に示されるように、所望の経路情報が存在しなかったならば、集線装置108に接続されている全ての無線基地局に、packets 信号をマルチキャスト方式で転送する。このようにして、集線装置108は、packets 信号を配下の無線基地局に送信する。

次に、不要な経路情報を削除する処理512が行われる。

20 ステップ514に示されるように、無線基地局に packets 信号を転送したか否かが確認される。

ステップ516に示されるように、packets 信号を転送していた場合は、タイマを起動させる。

25 ステップ518に示されるように、所定の期間を経過したか否かが判定される。所定の期間を経過したならば、ステップ520に示されるように、その経路情報を削除することで経路情報を更新する。

一方、ステップ518にて、所定の期間を経過していなかったならば、ステップ514に戻り、無線基地局に packets 信号を転送したか否かが再び確認される。packets 信号を新たに転送していたならば、ステップ516に進んで改めてタイマを起動させる。ステップ514にて packets 信号を転送していなか

ったならば、ステップ518に進み、所定の時間を経過したか否かが判定される。

このように、集線装置108から無線基地局へパケット信号が転送されると、タイマが起動し、新たにパケット信号を送信することなく所定の期間が経過すると、その無線基地局に対する経路情報が削除される。

図6は、無線基地局にて行われる動作のうち、集線装置108からパケット信号を受信した場合のフローチャートを示す。このフローは、ステップ602から始まり、ステップ604にて、集線装置108から、パケット信号を受信したか否かが判定される。受信していない場合は、フローは直ちに終了する。

ステップ606、608に示されるように、パケット信号を受信したならば、パケット信号の宛先の移動局が、その無線基地局との間で無線リンクを確立している総ての移動局を掲載している帰属表に、含まれているか否かを検査する。

ステップ610に示されるように、宛先の移動局が帰属表に含まれていたならば、設定されている無線リンクを通じて、集線装置108から受信したパケット信号をその移動局に送信し、ステップ618に進んでフローは終了する。

ステップ612に示されるように、ステップ608にて宛先の移動局が帰属表に含まれていないことが判明したならば、集線装置108からのパケット信号をバッファリングして保持する。この場合、宛先の移動局は、その無線基地局配下で間欠的に制御信号を受信するアイドル状態にある又は別の無線基地局の配下に存在する。

ステップ614、616に示されるように、無線基地局は、宛先の移動局を呼び出すための呼出パケット信号を作成し、間欠的に送信している制御信号を利用して、配下のアイドル状態の移動局に呼出パケット信号を送信する。

図7は、無線基地局にて行われる動作のうち、移動局106からパケット信号を受信した場合のフローチャートを示す。このフローは、ステップ702から始まり、ステップ704にて、移動局106からパケット信号を受信したか否かが判定される。受信している場合は、ステップ706に進む。

ステップ706では、受信したパケット信号に状態遷移通知が含まれているか否かが判定される。含まれていた場合は、ステップ708に進む。

ステップ708では、状態遷移通知が、アイドル状態からアクティブ状態への状態遷移を要請するものであるか否かが判定される。アクティブ状態への状態遷移を要請するものであったならば、ステップ710に進む。

ステップ710では、要請している移動局に対して無線リンクを確立する。

- 5 ステップ712に示されるように、その移動局を帰属表に追加し、ステップ714にてフローは終了する。

一方、ステップ708にて、アクティブ状態への状態遷移を要請していなかったならば、その状態遷移通知は、アクティブ状態からアイドル状態への状態遷移を要請するものである。

- 10 ステップ716に示されるように、この場合は、その移動局を帰属表から削除する。

ステップ718に示されるように、帰属表から削除された移動局に対する無線リンクを解放する。なお、ステップ719は、後述するような選択的なステップである。

- 15 他方、ステップ720に示されるように、ステップ706にて、状態遷移通知を受信していなかったならば、パケット信号の宛先ノードにそのパケット信号を転送する。

なお、ステップ704にて移動局からパケット信号を受信しなかったならば、フローは直ちに終了する。

- 20 図8は、移動通信システムにおける移動局の動作を表す。このフローは、ステップ802から始まる。ステップ804にて、移動局は、無線基地局からパケット信号を受信したか否かを判定する。受信していなければ、フローは直ちに終了し、受信していればステップ806に進む。

- 25 ステップ806では、リンクレイヤにて受信した無線基地局からのパケット信号を検査して、リンクレイヤにおける呼び出し（*paging*）が行われているか否かを判定する。呼び出しが行われていなければ、ステップ810に進み、ステップ806にて検査したパケット信号から抽出されたIPパケット信号に対して、第1処理が行われる。このIPパケット信号は、ネットワークレイヤで処理されるべき内容を有する。

図9は、ネットワークレイヤで行われる第1処理（ステップ810）の詳細を示すフローチャートを示す。まず、ステップ902にて、リンクレイヤからネットワークレイヤに伝送されてきたIPパケット信号の内容が検査される。

5 ステップ904に示されるように、このIPパケット信号に、ネットワークレイヤにおける呼び出しが行われているか否かが判定される。呼び出しが行われていなかったならば、第1処理は終了する。

10 ステップ906に示されるように、呼び出しが行われていた場合には、位置情報管理装置110に対して、アイドル状態からアクティブ状態へ状態を変更すべきことを示す状態遷移通知に関するパケット信号が作成され、第1処理は終了する。

ステップ818に示されるように、更に、ネットワークレイヤにおける第2処理が行われる。

15 図10は、ネットワークレイヤで行われる第2処理（ステップ818）の詳細を示すフローチャートを示す。ステップ1002にて、移動局106は、無線基地局104から受信したパケット信号を検査し、ネットワークレイヤの状態遷移通知に対する位置情報管理装置110からの応答が含まれているか否かを確認する。

ステップ1004では、その応答の有無が判定される。応答がなかった場合は、ネットワークレイヤにおける状態遷移は行われず、第2処理は終了する。

20 ステップ1006に示されるように、その応答があった場合は、ネットワークレイヤにおける状態はアイドル状態からアクティブ状態に変更され、図8のステップ818に戻ってステップ820に進むことでフローは終了する。

25 一方、リンクレイヤでは、ステップ808に示されるように、ステップ806にて呼び出しが行われていたならば、リンクレイヤにおける状態をアクティブ状態に変更すべきことを示す状態遷移通知に関するパケット信号が作成される。

ステップ812に示されるように、無線基地局にパケット信号が送信される。この場合におけるパケット信号には、無線基地局104宛のリンクレイヤの状態遷移通知が含まれることに加えて、図9のステップ906の処理を行って

たならば、位置情報管理装置 110 宛のネットワークレイヤの状態遷移通知も含まれる。

ステップ 814 では、リンクレイヤの状態遷移通知に対する無線基地局からの応答の有無が判定される。応答がなかった場合は、ステップ 812 に戻る。

- 5 ステップ 816 に示されるように、無線基地局からの応答があったならば(A CK)、移動局 106 は、その無線基地局 104 の帰属表に加えられ、無線リンクが確立され、リンクレイヤにおける状態がアクティブ状態に変更される。

- 図 11 は、移動通信システムにおける移動局のリンクレイヤ及びネットワークレイヤにおけるタイマ処理に関する動作を表す。このフローは、図 8 のステップ 804 及びステップ 806 の間の記号 (A) により示される時点から始まる。10 まず、リンクレイヤではステップ 1102 にてタイマを起動させ、ネットワークレイヤではステップ 1104 にて第 3 処理が行われる。

- 図 12 は、ネットワークレイヤで行われる第 3 処理 (ステップ 1104) の詳細を示すフローチャートを示す。15 まず、ステップ 1202 にて、ネットワークレイヤにおけるタイマを起動させる。すなわち、図 11 のステップ 1102 及び図 12 のステップ 1202 で、リンクレイヤ及びネットワークレイヤで 2 つのタイマを起動したことになる。

- ステップ 1204 では、ネットワークレイヤにおけるタイマが所定の期間を経過したか否かが判定される。経過していなかった場合は、第 3 処理は終了する。20 る。

- ステップ 1206 に示されるように、所定の期間が経過した場合には、ネットワークレイヤにおける状態を、アイドル状態に遷移させるべきことを示す状態遷移通知に関するパケット信号が作成され、第 3 処理は終了する。尚、予め設定された所定の期間を経過する前に、更にパケット信号の送信又は受信が行25 われた場合には、タイマはリセットされる。

ステップ 1116 では、ネットワークレイヤにおける第 4 処理が行われる。

図 13 は、ネットワークレイヤで行われる第 4 処理 (ステップ 1116) の詳細を示すフローチャートを示す。ステップ 1302 にて、移動局 106 は、無線基地局 104 から受信したパケット信号を検査し、ネットワークレイヤの

状態遷移通知に対する位置情報管理装置 110 からの応答が含まれているか否かを確認する。

ステップ 1304 では、その応答の有無が判定される。応答がなかった場合は、ネットワークレイヤにおける状態遷移は行われず、第 4 処理は終了する。

- 5 ステップ 1306 に示されるように、その応答があった場合は、ネットワークレイヤにおけるアクティブ状態は、アイドル状態に変更され、第 4 処理は終了する。

- 10 図 11 のステップ 1116 の第 4 処理が終了すると、ステップ 1120 に進み、フローは終了する。なお、ステップ 1117 は、後述するような移動局が行う選択的なステップである。

- 15 一方、リンクレイヤでは、ステップ 1106 にて、リンクレイヤにおける所定の期間が経過したか否かが判定される。経過していなかった場合は、フローは直ちに終了する。この場合も、予め設定された所定の期間を経過する前に、更にパケット信号の送信又は受信が行われた場合には、タイマはリセットされる。

ステップ 1108 に示されるように、所定の期間が経過していたならば、リンクレイヤにおける状態を、アイドル状態に遷移させるべきことを示す状態遷移通知に関するパケット信号が作成される。

- 20 ステップ 1110 に示されるように、移動局は、無線基地局にパケット信号を送信する。このパケット信号には、無線基地局宛の状態遷移通知が含まれることに加えて、図 12 のステップ 1209 の処理を行っていたならば、位置情報管理装置 110 宛の状態変更通知も含まれる点に留意を要する。

ステップ 1112 では、無線基地局宛の状態遷移通知に対する応答の有無が判定される。応答がなかった場合は、ステップ 1110 に戻る。

- 25 ステップ 1114 に示されるように、その応答があった場合には、リンクレイヤの状態は、アイドル状態に変更される。すなわち、無線基地局における帰属表からその移動局を削除して、無線リンクを解放する。

ステップ 1118 に示されるように、移動局は、無線基地局から間欠的に制御信号を受信することでアイドル状態における動作を行う。

(第2実施例)

図14は、本願第2実施例による移動通信システムの集線装置において、経路情報を削除する際の動作を示す。第1実施例では、集線装置にてタイマを起動させ、所定期間経過後に経路情報を削除していた。これに対して、第2実施例では、移動局又は無線基地局からの要請に基づいて、経路情報を削除する。以下に説明する図14のフローは、第1実施例の図5のフローにおける参照番号512で示される処理に代えて又はこれに加えて実行することが可能である。

ステップ1402からフローが始まり、ステップ1404にて、集線装置は、移動局又は無線基地局からパケット信号を受信したか否かを判定する。受信していなければ、フローは直ちに終了する。

ステップ1406では、集線装置の受信したパケット信号が、経路情報の削除を要請しているか否かを判定する。

ステップ1408に示されるように、経路情報の削除が要請されているならば、その要請に示される移動局に対する経路情報は削除され、ステップ1412に進んでフローは終了する。

ステップ1410に示されるように、経路情報の削除が要請されていなかったならば、集線装置の受信したパケット信号の宛先に向けて、そのパケット信号が転送され、フローは終了する。

なお、無線基地局が経路情報の削除を要請する場合には、例えば、図7の選択的なステップ719にて行うことが可能である。また、移動局が経路情報の削除を要請する場合には、図11の選択的なステップ1117にて行うことが可能である。

第1及び第2実施例に示されるように、一定の期間にわたってパケット信号の送信又は受信に使用されなかった転送経路に関する情報は、集線装置、無線基地局又は移動局におけるタイムアウトに起因して、削除することが可能である。

(第3実施例)

図15は、本願第3実施例による移動通信システムにおける動作を示す。第1及び第2実施例とは異なり、本実施例は、一方のレイヤの状態遷移を他方の

レイヤの状態遷移に連動させるものである。

ステップ1502, 1506に示されるように、位置情報管理装置110は、アクティブ状態の移動局106に対して、無線基地局104の管理する無線リンクを通じてパケット信号を送信したものとする。

- 5 ステップ1508, 1510に示されるように、移動局106は、無線基地局104からパケット信号を受信したことに応答して、ネットワークレイヤL3におけるタイマを起動させ、パケット信号の送受信を行っていない期間の時間を計る。予め設定された所定の期間を経過する前に、更にパケット信号の送信又は受信が行われた場合には、タイマはリセットされる。

- 10 ステップ1512に示されるように、ネットワークレイヤにて所定の期間が経過すると、リンクレイヤにその旨通知される。この通知は、レイヤ間の通信を行うための制御信号（L2トリガ）を用いて行われる。

ステップ1514に示されるように、L2トリガによる通知を受けたリンクレイヤは、アクティブ状態をアイドル状態に遷移すべきことを示すパケット信

- 15 号（状態遷移通知）を作成し、それを無線基地局104に送信する。

ステップ1516に示されるように、無線基地局104は、移動局106からの状態遷移通知に基づいて、帰属表からその移動局を削除することで帰属表を更新する。

- 20 ステップ1518に示されるように、状態遷移通知に対する応答（アイドル状態へ遷移することを承認する肯定応答信号）を移動局106に送信し、無線リンクを解放する。

ステップ1520に示されるように、移動局106は、状態遷移通知に対する応答を受信し、アイドル状態に移行する。

- 25 一方、ステップ1522に示されるように、無線基地局104は、リンクレイヤにおけるパケット信号からネットワークレイヤにおけるIPパケット信号を抽出し、IPネットワーク102を通じて位置情報管理装置110宛に、移動局106の状態をアイドル状態に遷移させるべきことを示すパケット信号（状態遷移通知）を送信する。

ステップ1524に示されるように、位置情報管理装置110は、状態遷移

通知の内容を承認し、移動局106の状態をアクティブ状態からアイドル状態に変更する。

5 ステップ1526に示されるように、状態遷移通知に対する応答信号が、ステップ1522にて状態遷移通知を送信した無線基地局に届く。状態遷移通知に対する応答信号は、移動局宛に送信されるが、その移動局106のリンクレイヤの状態は既にアイドル状態になっている。

ステップ1528に示されるように、無線基地局104から間欠的に送信される制御信号を利用して、その応答信号は移動局106に送信される。

10 ステップ1530, 1532に示されるように、移動局106は、状態遷移通知に対する応答信号を受信し、ネットワークレイヤにおけるアイドル状態に移行する。

図16は、本願第3実施例による移動通信システムにおける移動局106の動作の詳細を表す。ステップ1602から始まるこのフローは、主に、移動局のリンクレイヤにおける動作を表す。ステップ1604にて、移動局106は、
15 無線基地局104からパケット信号を受信したか否かを判定し、このフローに関しては、パケット信号を受信するまで待機する。

ステップ1606に示されるように、パケット信号を受信すると、それはネットワークレイヤに転送される。そして、ステップ1608に示されるように、ネットワークレイヤにおける第1処理が行われる。

20 図17は、ネットワークレイヤにおける第1処理の詳細を示す。ネットワークレイヤにパケット信号が届くと、ステップ1702に示されるように、移動局106は、ネットワークレイヤにおけるタイマを起動させる。

ステップ1704では、所定の期間が経過したか否かが判定される。所定の期間が経過する前に、例えば新たなパケット信号がリンクレイヤから転送されてきたような場合には、ネットワークレイヤにおけるこの第1処理は終了する。
25 その場合は、リンクレイヤにおけるステップ1604から再び処理が行われる。

ステップ1706に示されるように、ステップ1704にて、所定の期間が経過したならば、ネットワークレイヤにおける状態をアイドル状態に遷移すべきことを示す状態遷移通知に関するパケット信号が作成される。

ステップ1708に示されるように、このパケット信号はリンクレイヤに転送される。更に、ステップ1710に示されるように、レイヤ間の通信を行うための制御信号(L2トリガ)を利用して、ネットワークレイヤL3からリンクレイヤL2に対して、ネットワークレイヤにおける状態遷移が通知される。

- 5 そして、ステップ1712に示されるように、ネットワークレイヤにおける第1処理が終了する。

- 図16に戻って、ステップ1608における第1処理が終了すると、ステップ1610にて、ネットワークレイヤからL2トリガを受信したか否かが判定される。L2トリガが受信されていないならば、移動局は、ステップ1604に
10 戻って無線基地局からのパケット信号を待機する。

ステップ1612に示されるように、L2トリガを受信していた場合には、リンクレイヤにおける状態をアイドル状態に遷移させるべきことを示す状態遷移通知に関するパケット信号が作成される。

- ステップ1614に示されるように、移動局は、リンクレイヤ及びネットワークレイヤの状態遷移通知に関するパケット信号を無線基地局に送信する。
15

ステップ1616では、リンクレイヤの状態遷移通知に対する無線基地局からの応答の有無が判定される。応答がなかったならば、ステップ1614に戻る。

- ステップ1622に示されるように、ステップ1616にて応答があったならば、リンクレイヤの状態遷移が行われ、アイドル状態になる。無線基地局では、帰属表から移動局が削除され、無線リンクが解放される。
20

ステップ1624に示されるように、移動局は、制御信号を間欠的に受信するアイドル状態の動作を行う。

- その後、ステップ1620にてネットワークレイヤにおける第2処理が実行される。第2処理では、先ず、位置情報管理装置110によりネットワークレイヤにおける状態遷移が承認され、状態遷移通知に対する応答が移動局106に到着したか否かが判定される。それが到着しなければ第2処理は終了する。到着したならば、ネットワークレイヤにおける状態遷移が行われ、アイドル状態なり、第2処理は終了する。そして、ステップ1626にてフローは終了す
25

る。

図18は、本願第3実施例による移動通信システムにおける移動局106の動作の詳細を表す。図15ないし図17に示す例では、上位レイヤにてタイマ管理が行われ、下位レイヤに状態遷移が通知された。以下に説明する図18の例では、逆に、下位レイヤにてタイマ管理が行われ、上位レイヤに状態遷移を通知することで、状態遷移の連動性が確保される。ステップ1802から始まるこのフローは、主に、移動局のリンクレイヤにおける動作を表す。ステップ1804にて、移動局106は、無線基地局104からパケット信号を受信したか否かを判定し、このフローに関しては、パケット信号を受信するまで待機する。

ステップ1806に示されるように、移動局は、パケット信号を受信すると、リンクレイヤにおけるタイマを起動させ、経過する時間を計る。

ステップ1808では、所定の期間が経過したか否かが判定され、経過していなければ、ステップ1804に戻る。

ステップ1810に示されるように、所定の期間を経過したならば、L2トリガを利用して、ネットワークレイヤに対して、リンクレイヤにおける状態の変化することが通知される。

ステップ1812に示されるように、この通知を受けたネットワークレイヤでは、所定の第3処理が行われる。第3処理では、ネットワークレイヤにおける状態をアイドル状態に変化させるべきことを示す状態遷移通知に関するパケット信号が作成され、そのパケット信号はリンクレイヤに転送される。

ステップ1814に示されるように、第3処理が終了すると、移動局は、ネットワークレイヤ及びリンクレイヤにおける状態遷移通知に関するパケット信号を無線基地局に送信する。

ステップ1816では、リンクレイヤの状態遷移通知に対する無線基地局からの応答の有無が判定される。応答がなければ、ステップ1814に戻る。

ステップ1818に示されるように、応答があったならば、リンクレイヤをアイドル状態に遷移させる。

ステップ1822に示されるように、その後、移動局は、制御信号を間欠的

に受信するアイドル状態の動作を行う。

- ステップ1820に示されるように、ネットワークレイヤにおける第4処理も行われる。第4処理では、位置情報管理装置110からの、ネットワークレイヤの状態遷移通知に対する応答の有無が判定される。応答がなかったならば、
- 5 状態遷移を行うことなく第4処理を終了する。応答があったならば、リンクレイヤにおける状態遷移が行われ、アイドル状態になり、第4処理が終了し、フローは終了する。

(第4実施例)

- 図19は、本願第4実施例による移動局に関する状態遷移図を示す。本実施例における移動局の状態は、ネットワークレイヤ(L3)にてアクティブ状態及びアイドル状態の2つの状態にて管理される。この点は、図2に関して説明したものと同様である。ネットワークレイヤにおけるアクティブ状態1902では、位置情報管理装置110は、どのセルに移動局106が属しているかを把握している。アイドル状態1904では、位置情報管理装置110は、どの
- 10
- 15 位置登録エリアに移動局106が属しているかを把握している。

- アクティブ状態1902からアイドル状態1904への状態遷移は、例えば、アクティブ状態にて所定の期間にわたってパケット信号を受信しなかった場合に行うことが可能である。状態遷移を要請する直接的な制御信号(トリガ)を利用して、状態遷移を行うことも可能である。また、アイドル状態1904から
- 20
- 25 20からアクティブ状態1902への状態遷移は、例えば、移動局宛のパケット信号を転送するためにその移動局を呼び出す場合や、移動局がパケット信号を送信する場合に行うことが可能である。

- リンクレイヤ(L2)における移動局の状態は、アクティブ状態、バッテリーセービング状態及びアイドル状態の3つの状態にて管理される。この点、図2
- 25
- 25 25に関して説明したものと相違する。リンクレイヤにおけるアクティブ状態1906では、移動局は、無線基地局との間に確立された無線リンクを通じて、通信をすることが可能である。この場合において、無線基地局は、配下の移動局の中でどの移動局が無線リンクを確立しているかを、帰属表にて把握している。すなわち、帰属表には、その移動局がアクティブ状態であること及び無線リン

クを特定する情報が含まれている。バッテリーセービング状態1910及びアイドル状態1908では、無線リンクは解放され、移動局は無線基地局から送信される制御信号を間欠的に受信する。バッテリーセービング状態1910における移動局に関する情報は、無線基地局における帰属表に維持されるが、アイドル状態1908における移動局に関する情報は、帰属表から削除される。また、集線装置にて管理される経路情報に関し、バッテリーセービング状態1910における移動局の経路情報は維持されるが、アイドル状態1908における移動局の経路情報は削除される。

アクティブ状態1906からバッテリーセービング状態1910へ、及びバッテリーセービング状態1910からアイドル状態1908への状態遷移は、例えば、所定の期間にわたってパケット信号を受信しなかった場合や、状態遷移を要請する直接的な制御信号（トリガ）を利用して、行うことが可能である。また、バッテリーセービング状態1910からアクティブ状態1906へ、及びアイドル状態1908からアクティブ状態1906への状態遷移は、例えば、移動局宛のパケット信号を転送するためにその移動局を呼び出す場合や、移動局がパケット信号を送信する場合に行うことが可能である。このような状態の間を遷移する際に、移動局106のリンクレイヤ（下位レイヤ）における状態は無線基地局104により管理され、移動局106のネットワークレイヤ（上位レイヤ）における状態は位置情報管理装置110により管理される。

図20は、本願第4実施例による移動通信システムにおける動作を表すフローチャートを示す。このフローチャートは、移動局106がアクティブ状態からバッテリーセービング状態に遷移する際の動作に関連する。説明の便宜上、上位レイヤ及び下位レイヤは、当初アクティブ状態にあるものとする。ステップ2002、2004、2006に示されるように、移動局宛のパケット信号は、移動局106が所属する無線基地局104に伝送される。そして、ステップ2008に示されるように、確立されている無線リンクを通じてパケット信号が移動局に伝送される。

ステップ2010に示されるように、移動局106は、無線基地局104と信号の送受信を行うと、リンクレイヤにおけるタイマ1を起動させる。また、

ステップ2012及びステップ2014に示されるように、ネットワークレイヤにおけるタイマも起動される。本実施例では、リンクレイヤのタイマ1で計測する所定の期間は、ネットワークレイヤにおけるタイマ2で計測する所定の期間よりも短いことを想定している。

- 5 ステップ2016に示されるように、リンクレイヤにおけるタイマ1がタイムアウトして、所定の期間が経過したならば、移動局106は、状態遷移通知を示すパケット信号を作成してこれを無線基地局104に送信する。この状態遷移通知は、移動局106がアクティブ状態からバッテリーセービング状態へ状態遷移すべきことを示す。
- 10 ステップ2018に示されるように、状態遷移通知を受信した無線基地局104は、帰属表にて管理されているその移動局の状態を、アクティブ状態からバッテリーセービング状態に変更することで、帰属表を更新する。
- ステップ2020、2022に示されるように、状態遷移通知に対する応答を受信した移動局106は、無線リンクを解放し、バッテリーセービング状態に移行する。
- 15 ステップ2024に示されるように、バッテリーセービング状態への状態遷移を行った移動局は、アイドル状態への状態遷移に関連するタイマ2を起動させる。
- ステップ2026に示されるように、この状態における移動局106は、無線基地局104からの制御信号を間欠的に受信する。
- 20 図21は、図20に示すフローチャートの続きを示す。ステップ2102に示されるように、バッテリーセービング状態にある移動局106は、制御信号を間欠的に受信している。
- ステップ2104に示されるように、移動局106が所定の期間にわたって無線基地局104に信号を送信しなかった場合には、状態遷移通知に関するパケット信号が作成され、無線基地局104に送信される。この状態遷移通知は、移動局106が、バッテリーセービング状態からアイドル状態へ遷移すべきことを示す。移動局106が無線基地局104に、状態遷移通知を送信するための無線チャネルとしては、例えば、個別のチャネル割り当てを要しないランダム

アクセス用の共通チャネルを使用することが可能であるが、これに限定されず、状態遷移を通知することの可能な任意の無線チャネルを利用することが可能である。

5 ステップ2106に示されるように、状態遷移通知を受信した無線基地局104は、その移動局106に関する情報を帰属表から削除する。また、ステップ2108に示されるように、その移動局に関する経路情報の削除を集線装置108に要求する。

ステップ2110に示されるように、この要求に応じて、集線装置は移動局に関する経路情報を削除する。

10 ステップ2112, 2114に示されるように、状態遷移通知に対する応答を受信した移動局106は、アイドル状態へ遷移する。

15 ステップ2116に示されるように、移動局106は、無線基地局から制御信号を間欠的に受信する。なお、バッテリーセービング状態における間欠受信（無線基地局における間欠送信）の周期と、アイドル状態における間欠受信の周期は、同一であっても良いし、一方を長くすることも可能である。例えば、バッテリーセービング状態における移動局はアクティブ状態に復帰する可能性が高いので、速やかに呼出を行う観点からは、バッテリーセービング状態における無線基地局の間欠送信の周期を、アイドル状態のものより短くすることが有利である。

20 ステップ2114の状態遷移は、無線基地局からの応答信号を受信した後に行っても良いし、あるいは、ステップ2104の状態遷移通知を送信した直後に行っても良い。また、バッテリーセービング状態に状態遷移した移動局とそれを検出した無線基地局とがタイマ3を起動させ、所定の期間経過後に、アイドル状態への状態遷移通知を行わずに、各自でアイドル状態への状態遷移を行う
25 ようにすることも可能である。このようにすれば、ステップ2104で使用したような適切な共通チャネルを利用しなくても両者が状態遷移を行い得る点で有利である。

なお、図20のステップ2014にて計測されるネットワークレイヤのタイマ2にて計測される時間が、所定の期間を経過した場合には、上述したような

ネットワークレイヤにおけるアイドル状態への状態遷移の手順（実施例1乃至3）が実行される。

図22は、バッテリーセービング状態における移動局106を呼び出す際の動作を示す。ステップ2202, 2204, 2206に示されるように、ネットワークレイヤがアクティブ状態である場合には、その移動局宛の packets 信号は移動局106が在圏する無線基地局104に送信される。図示してはいないが、ネットワークレイヤがアイドル状態であったならば、移動局106に対する位置登録エリアに属する総ての無線基地局に packets 信号が送信される。上述したように、バッテリーセービング状態では、集線装置108における移動局106に対する経路情報は削除されずに維持されているので、packets 信号を受信した集線装置108は、移動局106の在圏する無線基地局104に packets 信号を転送することができる。

ステップ2208に示されるように、無線基地局は、帰属表を検査して、移動局が管理されているか否かを判定する。バッテリーセービング状態では、移動局106に関する情報は帰属表に維持されている。そこで、無線基地局104は、packets 信号を一旦バッファリングして蓄積する。そして、無線基地局104は、移動局106を呼び出すための呼出 packets を作成して、間欠的に送信する。

ステップ2210に示されるように、この呼出 packets を受信した移動局106は、アイドル状態への状態遷移通知を示す packets 信号を作成し、無線基地局104に送信する。

ステップ2112に示されるように、状態遷移通知を受信した無線基地局104は、無線リンクを確立し、帰属表における移動局の状態をアクティブ状態に変更する。

ステップ2214に示されるように、無線基地局104は、確立した無線リンクを利用して、蓄積していた packets 信号を移動局106に送信する。

図23は、無線基地局にて行われる動作のうち、移動局106から packets 信号を受信した場合のフローチャートを示す。このフローは、ステップ2302から始まり、ステップ704にて、移動局106から packets 信号を受信し

たか否かが判定される。受信している場合は、ステップ2306に進む。

ステップ2306では、受信したパケット信号に状態遷移通知が含まれているか否かが判定される。含まれていた場合は、ステップ2308に進む。

- 5 ステップ2308では、状態遷移通知が、アクティブ状態への状態遷移を要請するものであるか否かが判定される。アクティブ状態への状態遷移を要請するものであったならば、ステップ2310に進む。

ステップ2310では、バッテリーセービング状態からアクティブ状態に遷移にする。この場合において、移動局106に関する情報をアクティブ状態に更新する。

- 10 ステップ2312に示されるように、無線リンクを確立し、ステップ2314にてフローは終了する。

- 一方、ステップ2308にて、アクティブ状態への状態遷移を要請していなかったならば、ステップ2307にて、その状態遷移通知が、バッテリーセービング状態への状態遷移を要請するものか否かが判定される。判定結果が否定的
15 であった場合は、ステップ2316に進む。

ステップ2316に進む場合は、アイドル状態への状態遷移が要請されている。このため、無線基地局104における帰属表から、その移動局に関する情報が削除される。

- 20 ステップ2318に示されるように、無線基地局104は、移動局106に対する経路情報を削除するよう集線装置108に要請する。集線装置108では、この要請に応じて、経路情報が削除される。

ステップ2319に示されるように、無線リンクは解放され、無線基地局104は間欠的に制御信号を、配下の移動局に送信する。

- 25 他方、ステップ2320に示されるように、ステップ2306にて、状態遷移通知を受信していなかったならば、パケット信号の宛先ノードにそのパケット信号を転送し、フローは終了する。

ステップ2307にて、状態遷移通知が、バッテリーセービング状態への状態遷移を要請するものであると判定されたならば、ステップ2309に示されるように、帰属表にて管理されている移動局106の状態は、アクティブ状態か

らバッテリーセービング状態に変更される。

ステップ2311に示されるように、無線リンクは解放され、無線基地局104は間欠的に制御信号を、配下の移動局に送信し、フローは終了する。上述したように、ステップ2319における間欠送信の周期は、ステップ2311
5 におけるものと同一であっても良いし、異なっても良い。

図24は、バッテリーセービング状態へ遷移する際の移動局の動作を表す。先ず、ステップ2402でリンクレイヤにおけるタイマを起動させる。

ステップ2404では、移動局が、無線基地局と信号の送受信を行ったか否かを判定し、送受信が行われたならば、ステップ2420に進み、フローは直
10 ちに終了する。

ステップ2406では、リンクレイヤにおけるタイマが所定の期間を経過したか否かが判定される。経過していなかった場合は、ステップ2404に戻る。

ステップ2408に示されるように、所定の期間が経過した場合には、状態遷移通知に関するパケット信号が作成され、無線基地局に送信される。この状
15 態遷移通知は、リンクレイヤにおける状態を、アクティブ状態からバッテリーセービング状態に遷移させるべきことを示す。

ステップ2412では、無線基地局宛の状態遷移通知に対する応答の有無が判定される。応答がなければ、ステップ2408に戻る。

ステップ2414に示されるように、その応答があった場合には、リンクレイヤの状態は、バッテリーセービング状態に変更される。すなわち、無線基地局
20 における帰属表及び集線装置における経路情報を維持しつつ、無線リンクを解放する。

ステップ2418に示されるように、以後、移動局は無線基地局から制御信号を間欠的に受信する。

25 図25は、アイドル状態へ遷移する際の移動局の動作を表す。先ず、ステップ2502でリンクレイヤにおけるタイマを起動させる。

ステップ2504では、移動局が、無線基地局と信号の送受信を行ったか否かを判定し、送受信が行われたならば、ステップ2520に進み、フローは直ちに終了する。

ステップ2506では、リンクレイヤにおけるタイマが所定の期間を経過したか否かが判定される。経過していなかった場合は、ステップ2504に戻る。

ステップ2508に示されるように、所定の期間が経過した場合には、状態遷移通知に関するパケット信号が作成され、無線基地局に送信される。この状態遷移通知は、リンクレイヤにおける状態を、パタリセーピング状態からアイドル状態に遷移させるべきことを示す。

ステップ2512では、無線基地局宛の状態遷移通知に対する応答の有無が判定される。応答がなかった場合には、ステップ2508に戻る。

ステップ2514に示されるように、応答があった場合には、リンクレイヤの状態は、パタリセーピング状態に変更される。すなわち、無線リンクが解放され、無線基地局における帰属表及び集線装置における経路情報も削除される。

ステップ2518に示されるように、以後、移動局は無線基地局から制御信号を間欠的に受信する。

15 (第5実施例)

第1実施例の移動通信システムでは、アイドル状態の移動局宛のパケット信号は、無線基地局又は位置情報管理装置にてバッファリングされ、アクティブ状態に状態遷移した後にそのパケット信号が送信されていた。第5実施例では、そのようなバッファリングを行わずに、パケット信号を移動局に送信しようとする。これは、例えば次のようにして実行することができる。先ず、図3のフローチャートにおけるステップ310において、パケット信号の宛先となる移動局が、無線基地局の帰属表にて管理されているか否かを検査する。管理されていなかったならば、呼出パケットを作成し、これをステップ312の間欠的に送信される制御信号にて配下の移動局に送信する。この場合において、無線基地局104は、集線装置から受信した移動局宛のパケット信号に対して、移動局の呼出パケットにてカプセル化を行い、このカプセル化した信号を間欠的に送信する。これにより、パケット信号をバッファリングすることなしに、配下の移動局に送信することが可能になる。バッファリング及び無線リンク確立を要しないので、迅速にパケット信号を配信することが可能になる。

なお、第4実施例のように、移動局の状態にバッテリーセービング状態もある場合にも同様な処理を行うことが可能である。すなわち、ステップ310にて帰属表を検査する。帰属表に管理されていれば、アクティブ状態であるか又はバッテリーセービング状態であるかが判定され、帰属表に管理されていなければ
5 アイドル状態である。従って、移動局は、アクティブ状態でなければ、呼出パケットでカプセル化されたパケット信号を、間欠的に受信することができる。

本実施例における無線基地局は、概ね図6に示すものと同様の動作を行い、ステップ608において、帰属表を検査する。帰属表に管理されていなければ、ステップ614における呼出パケット信号を作成する際に、上記のようなカプセル化を行う。すなわち、集線装置から受信したパケット信号に対して、移動局の呼出パケットにてカプセル化を行う。そして、ステップ616にて、無線
10 基地局は、カプセル化された信号を間欠的に送信する。

なお、バッテリーセービング状態もあり得る場合は、ステップ608にて移動局が管理表にて管理されているか否かを検査し、管理されていたならば、アクティブ状態であるかバッテリーセービング状態であるかが検査される。管理されていなかったならば、アイドル状態である。そして、以下同様の処理が行われ
15 る。

以上本願実施例による移動通信システムでは、移動局のリンクレイヤにおける状態には、アクティブ状態及びアイドル状態があり、第4実施例の場合にはそれに加えてバッテリーセービング状態があり、アクティブ状態における移動局は無線リンクを確立して通信を行い、アクティブ状態でない状態における移動局は無線リンクを解放して無線基地局から間欠的に制御信号を受信する。移動局のネットワークレイヤには、アクティブ状態及びアイドル状態があり、これらの状態は位置情報管理装置が管理する。位置情報管理装置は、アクティブ状態における移動局の属するセル、及びアイドル状態における移動局の属する位置登録エリアを管理する。本願実施例によれば、アクティブ状態でない移動局宛のパケット信号は、呼出パケットを送信した後に又は送信する際に移動局に送信されるので、従来技術における状態の不一致の問題に対処することが可能になる。上位レイヤ及び下位レイヤにおける状態管理は、各々独立して行うこ
20
25

とが可能になる。このため、例えば上位レイヤは、下位レイヤによらず動作することが可能になり、システム間ハンドオーバーが容易になる。また、下位レイヤでは、移動局の位置情報を管理することが必須ではなくなるので、下位レイヤにおける管理負担を軽減することが可能になる。

- 5 更に、上下のレイヤにおける状態管理は独立して行われるので、第4実施例のようなバッテリセービング状態を定義することも可能になる。バッテリセービング状態では、アイドル状態とは異なり、移動局に対する経路情報及び帰属表の情報が維持されているので、その移動局を速やかに呼び出すことが可能になる。アイドル状態の移動局を呼び出す際は、位置登録エリア全体にわたって
- 10 呼出パケットを送信し、帰属表及び経路情報を更新する必要があるため、移動通信システムにおける全体的な通信量は多くなってしまう。アクティブ状態とアイドル状態の中間的なバッテリセービング状態を定義することで、移動局における消費電力を節約できることに加えて、移動通信システム全体における通信量を少なくすることも可能になる。
- 15 本願実施例によれば、位置情報管理装置及び無線基地局は、移動局の状態に応じてパケット信号をバッファリングする。すなわち、移動局がアイドル状態であったならば、移動局宛のパケット信号を一旦バッファリングして保持する。そして、移動局を呼び出すための呼出信号が作成され、リンクレイヤ又はネットワークレイヤにおける状態がアクティブ状態に変更された後に、バッファリ
- 20 ングされていたパケット信号が転送される。このため、無線リンクを解放した移動局は、常にパケット信号の受信に備えている必要がなくなり、無線基地局から間欠的に制御信号を受信することで足りる（例えば従来のホームエージェントやルータのような中継装置は、移動局宛のパケット信号をバッファリングせずに、受信後速やかに転送していたので、その必要があった。）。間欠受信の
- 25 周期が、システムの下位レイヤ毎に異なる値であったとしても、そのことは上位レイヤには影響しない。したがって、下位レイヤ毎に適切な値を採用することが可能になり、効果的なバッテリセービングを実現することが可能になる。

以上本願実施例によれば、上位レイヤ及び下位レイヤにて管理される状態を独立に遷移させ、インターネットとの整合性を図ることが可能になる。また、

上位レイヤ及び下位レイヤにて管理されている移動局の状態が不一致であったとしても、適切にパケット信号を配信することが可能になる。更に、上位レイヤ及び下位レイヤにて管理されている移動局の状態が不一致であったとしても、適切にパケット信号を配信することに加えて、移動局における消費電力を節約
5 させることも可能になる。

本発明による移動局は次世代移動通信のオールIP化 (ALL IP) を実現した場合のモバイルホスト (MH: Mobile Host) に、無線基地局はアクセスポイント (AP: Access Point) に、位置情報管理装置はホームエージェント (HA: Home Agent) に、集線装置は
10 モビリティエージェント (Mobility Agent) 等に当然に適用することが可能である。

以下、本発明により教示される手段を例示的に列挙する。

1. 移動局と、所定のセル内に属する前記移動局と通信をすることが可能な無線基地局と、前記移動局のネットワークレイヤにおける状態を管理する位置情報管理装置より成る移動通信システムであって、
15

前記所定のセルは、複数のセルより成る位置登録エリアに包含され、

前記ネットワークレイヤは、前記移動局に割り当てる無線通信資源を管理するリンクレイヤより上位のレイヤであり、

前記移動局は、前記リンクレイヤにおけるアクティブ状態では無線基地局との間で信号を送受信し、前記アクティブ状態とは異なるリンクレイヤにおける状態では前記無線基地局から間欠的に制御信号を受信するよう形成され、
20

前記位置情報管理装置は、前記ネットワークレイヤにおける前記移動局のアクティブ状態及びアイドル状態を管理することが可能であり、前記アクティブ状態における前記移動局が属するセルに関する情報を管理し、前記アイドル状態における前記移動局が属する位置登録エリアに関する情報を管理するよう形成され、
25

前記ネットワークレイヤ及び前記リンクレイヤにおける状態遷移は独立して行われ、

前記ネットワークレイヤ又は前記リンクレイヤの少なくとも一方にてアクテ

ィブ状態とは異なる状態の移動局宛の packets 信号が、

前記位置情報管理装置又は前記無線基地局において蓄積され、前記移動局の状態がアクティブ状態に変更された後に前記 packets 信号が前記移動局に送信される、又は

- 5 前記無線基地局にて作成された前記移動局の呼出 packets と共に、前記移動局に間欠的に送信される

ことを特徴とする移動通信システム。

2. 上記第 1 記載の移動通信システムにおいて使用される集線装置であつて、前記位置情報管理装置と無線基地局との間で信号を中継することが可能であり、複数の無線基地局に接続され、前記移動局への信号の転送経路を示す経路情報を管理するよう形成されることを特徴とする集線装置。
- 10

3. 所定の期間内に前記移動局に信号を転送しなかった場合に、前記移動局に対する経路情報を削除するよう形成されることを特徴とする上記第 2 記載の集線装置。

- 15 4. 前記移動局又は前記無線基地局からの要請に基づいて、前記移動局に対する経路情報を削除するよう形成されることを特徴とする上記第 2 記載の集線装置。

5. 前記移動局宛の packets 信号を受信した場合であつて、前記移動局に関する転送経路が前記経路情報として管理されていなかった場合には、前記集線装置に接続される複数の無線基地局に前記信号を送信することを特徴とする上記第 2 記載の集線装置。
- 20

6. 前記リンクレイヤにおけるアクティブ状態とは異なるバッテリーセービング状態にて動作する前記移動局の経路情報は維持されるが、前記リンクレイヤにおけるアクティブ状態とは異なるアイドル状態にて動作する前記移動局の経路情報は削除されるよう形成されることを特徴とする上記第 2 記載の集線装置。
- 25

7. 移動局と、所定のセル内に属する前記移動局と通信することが可能な無線基地局とを有する移動通信システムにおいて使用され、前記移動局のネットワークレイヤにおける状態を管理する位置情報管理装置であつて、

前記所定のセルは、複数のセルより成る位置登録エリアに包含され、

前記ネットワークレイヤは、前記移動局に割り当てる無線通信資源を管理するリンクレイヤより上位のレイヤであり、

5 前記移動局は、前記リンクレイヤにおけるアクティブ状態では無線基地局との間で信号を送受信し、前記アクティブ状態とは異なるリンクレイヤにおける状態では前記無線基地局から間欠的に制御信号を受信するよう形成され、

前記ネットワークレイヤにおける前記移動局のアクティブ状態及びアイドル状態を管理することが可能であり、前記アクティブ状態における前記移動局が属するセルに関する情報を管理し、前記アイドル状態における前記移動局が属する位置登録エリアに関する情報を管理するよう形成され、

10 前記ネットワークレイヤ及び前記リンクレイヤにおける状態遷移は独立して行われ、

前記ネットワークレイヤにてアイドル状態の移動局宛のパケット信号を蓄積した場合に、前記移動局を呼び出すために作成した呼出パケットを複数の無線基地局に送信し、前記呼出パケットに応答して前記移動局により作成された状態遷移通知を受信し、状態遷移することを示す前記状態遷移通知に

15 応答して、蓄積していた前記パケット信号を前記移動局に送信するよう形成されることを特徴とする位置情報管理装置。

8. 移動局のネットワークレイヤにおける状態を管理する位置情報管理装置を有する移動通信システムにおいて使用され、所定のセル内に属する前記移動局と通信をすることが可能な無線基地局であって、

前記所定のセルは、複数のセルより成る位置登録エリアに包含され、

前記ネットワークレイヤは、前記移動局に割り当てる無線通信資源を管理するリンクレイヤより上位のレイヤであり、

25 前記リンクレイヤにおけるアクティブ状態の移動局との間で信号を送受信し、前記リンクレイヤにおける前記アクティブ状態とは異なる状態の移動局に対して間欠的に制御情報を送信するよう形成され、

前記位置情報管理装置は、前記ネットワークレイヤにおける前記移動局のアクティブ状態及びアイドル状態を管理することが可能であり、前記アクティブ

状態における前記移動局が属するセルに関する情報を管理し、前記アイドル状態における前記移動局が属する位置登録エリアに関する情報を管理するよう形成され、

前記ネットワークレイヤ及び前記リンクレイヤにおける状態遷移は独立して
5 行われ、

前記リンクレイヤにてアクティブ状態とは異なる状態にある移動局宛のパケット信号を受信した場合に、

前記移動局を呼び出すために作成した前記呼出パケットに応答して前記移動局により作成された状態遷移通知を受信し、状態遷移することを示す前記状態
10 遷移通知に応答して、蓄積していた前記パケット信号を前記移動局に送信する、又は

呼出パケット及び前記パケット信号を前記移動局に間欠的に送信する
よう形成されることを特徴とする無線基地局。

9. 前記リンクレイヤにおけるアクティブ状態とは異なるアイドル状態にて動作する前記移動局に関する情報は、無線リンクを確立して通信を行う移動局を管理する帰属表から削除されるが、前記リンクレイヤにおけるアクティブ状態とは異なるバッテリーセービング状態にて動作する前記移動局に関する情報は、前記帰属表に維持されるよう形成されることを特徴とする上記第8記載の無線通信基地局。
15

10. 複数のセルより成る位置登録エリアに包含される所定のセル内で、無線基地局と通信をすることが可能な移動局であって、
20

前記リンクレイヤにおけるアクティブ状態では、無線基地局との間で信号を送受信し、前記リンクレイヤにおける前記アクティブ状態とは異なる状態では前記無線基地局から間欠的に制御信号を受信するよう形成され、

25 前記リンクレイヤは、前記移動局に割り当てる無線通信資源を管理するリンクレイヤより下位のレイヤであり、

前記ネットワークレイヤにおける前記移動局のアクティブ状態及びアイドル状態が、前記位置情報管理装置により管理され、前記アクティブ状態における前記移動局が属するセルに関する情報、及び前記アイドル状態における前記移

動局が属する位置登録エリアに関する情報が、前記位置情報管理装置により管理され、

前記ネットワークレイヤ及び前記リンクレイヤにおける状態遷移は独立して行われ、

- 5 前記ネットワークレイヤ又は前記リンクレイヤの少なくとも一方にてアクティブ状態とは異なる状態であった場合に、

前記制御信号に含まれる呼出パケットに応答して、アクティブ状態への状態遷移を行った後に、前記位置情報管理装置又は前記無線基地局において蓄積されていたパケット信号を受信する、又は

- 10 呼出パケット及び前記パケット信号を前記無線基地局から間欠的に受信するよう形成されることを特徴とする移動局。

11. 前記リンクレイヤ及び前記ネットワークレイヤの一方における状態が変化したことに応答して、他方の状態も変化するよう形成されることを特徴とする上記第10記載の移動局。

- 15 以上、本発明の好ましい実施例を説明したが、本発明はこれに限定されるわけではなく、本発明の要旨の範囲内で種々の変形及び変更が可能である。

請求の範囲

1. 移動局と、移動局と通信をすることが可能な無線基地局と、無線通信資源を管理するリンクレイヤより上位のネットワークレイヤにおける移動局の状態を管理する位置情報管理装置より成る移動通信システムであって、
 - 5 前記移動局は、無線通信資源を管理するリンクレイヤにおけるアクティブ状態にて無線基地局と信号を送受信する無線通信手段と、リンクレイヤにてアクティブ状態とは異なる状態にて前記無線基地局から間欠的に制御信号を受信する間欠受信手段と、前記制御信号に含まれる呼出信号に応答して状態遷移信号を作成する状態管理手段とを備え、
 - 10 前記位置情報管理装置は、ネットワークレイヤにおける前記移動局の状態がアクティブ状態であるか又はアイドル状態であるかを管理する状態管理手段と、アクティブ状態の移動局が属するセルに関する情報及びアイドル状態の移動局が属する位置登録エリアに関する情報を管理するエリア管理手段とを備え、
 - 15 アクティブ状態の移動局が送信も受信も行っていない期間がリンクレイヤにて及びネットワークレイヤにて計時され、該期間が所定の期間を超えた場合に前記移動局の状態がアクティブ状態とは異なる状態に変更され、
ネットワークレイヤ又はリンクレイヤの少なくとも一方にてアクティブ状態とは異なる状態の移動局宛の信号が、
 - 20 前記位置情報管理装置又は前記無線基地局に蓄積され、前記移動局の状態がアクティブ状態に変更された後に前記移動局宛の信号が送信される、又は前記無線基地局にて作成された前記移動局の呼出信号と共に、前記移動局に間欠的に送信され、
ネットワークレイヤ及びリンクレイヤにおける移動局の状態遷移の管理が独立して行われることを特徴とする移動通信システム。
 - 25 - 2. 請求項1記載の移動通信システムに使用される、複数の無線基地局に接続される集線装置であって、前記位置情報管理装置及び無線基地局の間で信号を中継する通信手段と、前記移動局への信号の転送経路を示す経路情報を管

理する経路管理手段とを備えることを特徴とする集線装置。

3. 移動局に関する信号伝送が行なわれていない期間を計時するタイマ手段と、計時した期間が所定の期間を上回る場合に前記移動局に対する経路情報
5 を記憶手段から削除する経路管理手段とを備えることを特徴とする請求項2記載の集線装置。
4. 前記移動局又は前記無線基地局からの要請に基づいて、前記移動局に対する経路情報を更新する経路管理手段を備えることを特徴とする請求項2記載
10 の集線装置。
5. 移動局宛の信号を受信した場合であって、前記移動局に関する経路情報が記憶手段に格納されていなかった場合には、当該集線装置に接続されている複数の無線基地局に前記移動局宛の信号を送信することを特徴とする請求項
15 2記載の集線装置。
6. 前記経路管理手段は、リンクレイヤにおけるアクティブ状態とは異なるバッテリセービング状態にて動作する前記移動局の経路情報は維持するが、前記アクティブ状態とは異なるアイドル状態にて動作する前記移動局の経路情報
20 は削除することを特徴とする請求項2記載の集線装置。
7. リンクレイヤにおけるアクティブ状態では無線通信を行い、前記アクティブ状態とは異なる状態では間欠的に制御信号を受信する移動局と、移動局と通信する無線基地局とを有する移動通信システムにおいて使用される位置情報管理装置であって、
25 無線通信資源を管理するリンクレイヤより上位のネットワークレイヤにおける移動局の状態がアクティブ状態であるか又はアイドル状態であるかを管理する状態管理手段と、前記アクティブ状態の移動局が属するセルに関する情報及び前記アイドル状態の前記移動局が属する位置登録エリアに関する情報を管理

するエリア管理手段と、移動局に関する信号伝送が行なわれていない期間を計時するタイマ手段とを備え、

前記期間が所定の期間を超える場合に、ネットワークレイヤにおける前記移動局の状態がアクティブ状態とは異なる状態に変更され、

- 5 ネットワークレイヤにてアイドル状態の移動局宛の信号を蓄積した場合に、前記移動局を呼び出すための呼出信号を複数の無線基地局に送信し、前記呼出信号に応答して前記移動局により作成された状態遷移信号を受信し、移動局が状態遷移することを示す状態遷移通知に応答して、蓄積していた前記移動局宛の信号を送信する
- 10 ことを特徴とする位置情報管理装置。

8. リンクレイヤより上位のネットワークレイヤにおける移動局の状態を管理する位置情報管理装置を有する移動通信システムにおいて使用される無線基地局であって、

- 15 無線通信資源を管理するリンクレイヤにてアクティブ状態の移動局と無線通信する通信手段と、前記アクティブ状態とは異なる状態の移動局に対して間欠的に制御情報を送信する間欠送信手段と、無線通信を行っている移動局を示す情報を管理する管理手段と、アクティブ状態の移動局が送信も受信も行なっていない期間を計時するタイマ手段とを備え、
- 20 前記位置情報管理装置では、前記ネットワークレイヤにおける前記移動局の状態がアクティブ状態であるか又はアイドル状態であるかが管理され、前記アクティブ状態の移動局が属するセルに関する情報、及び前記アイドル状態の移動局が属する位置登録エリアに関する情報が管理され、

- 前記タイマ手段により計時される期間が所定の期間を超える場合に、前記移動局の状態がアクティブ状態とは異なる状態に変更され、
- 25 リンクレイヤにてアクティブ状態とは異なる状態の移動局宛の信号を受信した場合に、

前記移動局を呼び出すための呼出信号に応答して前記移動局により作成された状態遷移信号を受信し、状態遷移が行なわれることを示す状態遷移信号に応

答して、蓄積していた前記移動局宛の信号に送信する、又は呼出信号及び前記移動局宛の信号を間欠的に送信する

ことを特徴とする無線基地局。

- 5 9. 前記管理手段は、前記リンクレイヤにおけるアクティブ状態とは異なるアイドル状態に遷移した移動局に関する情報を、無線リンクを確立して通信を行う移動局を管理する帰属表から削除するが、前記アクティブ状態とは異なるバッテリセービング状態にて動作する移動局に関する情報は、前記帰属表にて維持することを特徴とする請求項8記載の無線通信基地局。
- 10
10. 無線基地局と通信をすることが可能な移動局であって、
無線通信資源を管理するリンクレイヤにおけるアクティブ状態にて無線基地局と信号を送受信する通信手段と、前記アクティブ状態とは異なる状態にて前記無線基地局から間欠的に制御信号を受信する間欠受信手段と、前記制御信号
- 15 に含まれる呼出信号に応答して状態遷移信号を作成する状態管理手段と、前記アクティブ状態で送信も受信も行っていない期間を計時するタイマ手段とを備え、
リンクレイヤより上位のネットワークレイヤにおける前記移動局の状態が、アクティブ状態であるか又はアイドル状態であるかが位置情報管理装置により
- 20 管理され、該位置情報管理装置では、前記アクティブ状態における前記移動局が属するセルに関する情報、及び前記アイドル状態における前記移動局が属する位置登録エリアに関する情報が管理され、
前記タイマ手段により計時される期間が所定の期間を超えた場合にはアクティブ状態とは異なる状態に遷移し、
- 25 前記ネットワークレイヤ又は前記リンクレイヤの少なくとも一方にてアクティブ状態とは異なる状態であった場合に、
前記状態遷移信号を送信した後に、前記位置情報管理装置又は前記無線基地局に蓄積されていた信号を受信し、又は呼出信号及び自局宛の信号を前記無線基地局から間欠的に受信する

ことを特徴とする移動局。

- 1 1. 前記リンクレイヤ及び前記ネットワークレイヤの一方における状態
が変化したことに応答して、他方の状態も変化するよう形成されることを特徴
5 とする請求項10記載の移動局。

- 1 2. 移動局と、前記移動局と通信をすることが可能な無線基地局と、無
線通信資源を管理するリンクレイヤより上位のネットワークレイヤにおける移
動局の状態を管理する位置情報管理装置より成る移動通信システムにて使用さ
10 れる通信方法であって、

無線通信資源を管理する前記リンクレイヤにてアクティブ状態の移動局が、
無線基地局から信号を受信するステップと、

リンクレイヤにて及びネットワークレイヤにて、前記信号の受信後前記移動
局が送信も受信も行っていない期間を計時するステップと、

- 15 リンクレイヤにて計時された期間が所定の期間を経過した場合に、前記移動
局のリンクレイヤにおける状態をアクティブ状態とは異なる状態に遷移すべき
ことを示す状態遷移信号を前記無線基地局に送信するステップと、

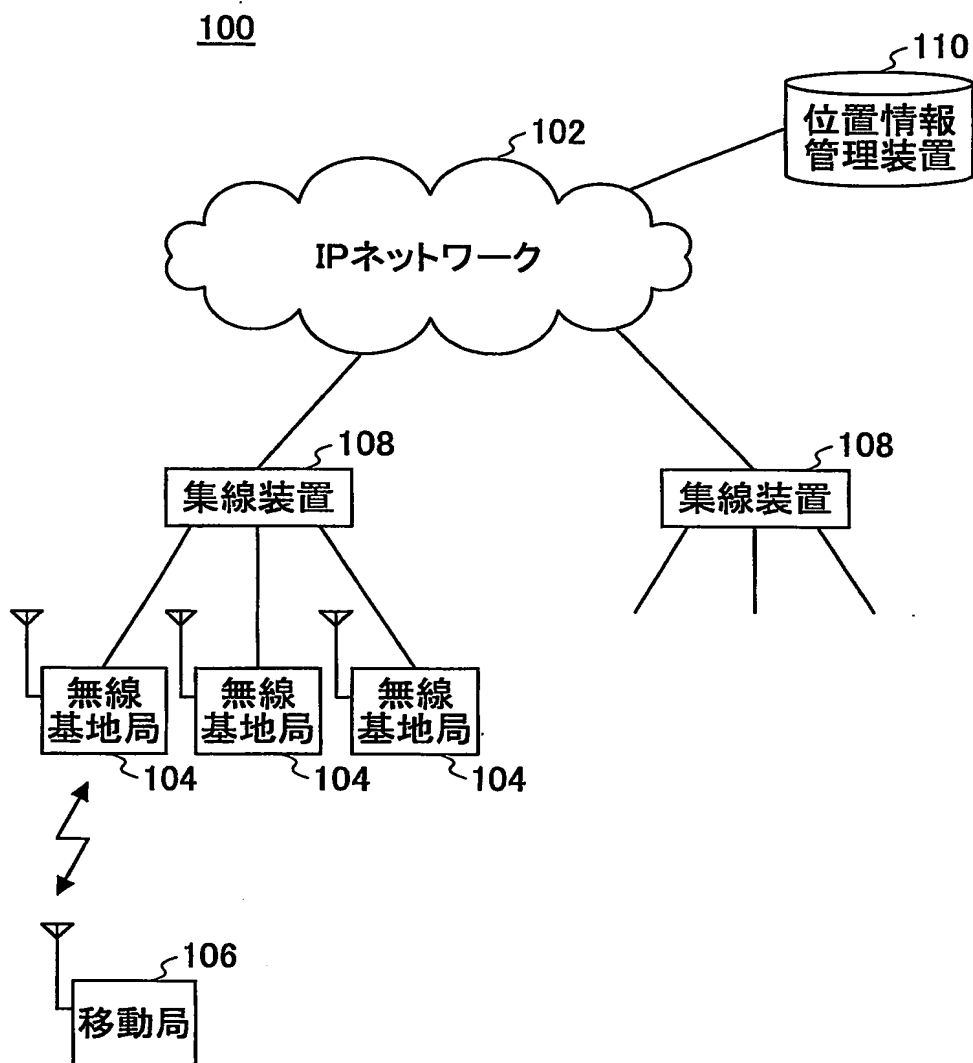
- ネットワークレイヤにて計時された期間が所定の期間を経過した場合に、前
記移動局のネットワークレイヤにおける状態をアイドル状態に遷移すべきこと
20 を示す状態遷移信号を前記位置情報管理装置宛に送信するステップと、

リンクレイヤにてアクティブ状態とは異なる状態で、前記移動局が前記無線
基地局から間欠的に制御信号を受信するステップと

を有することを特徴とする通信方法。

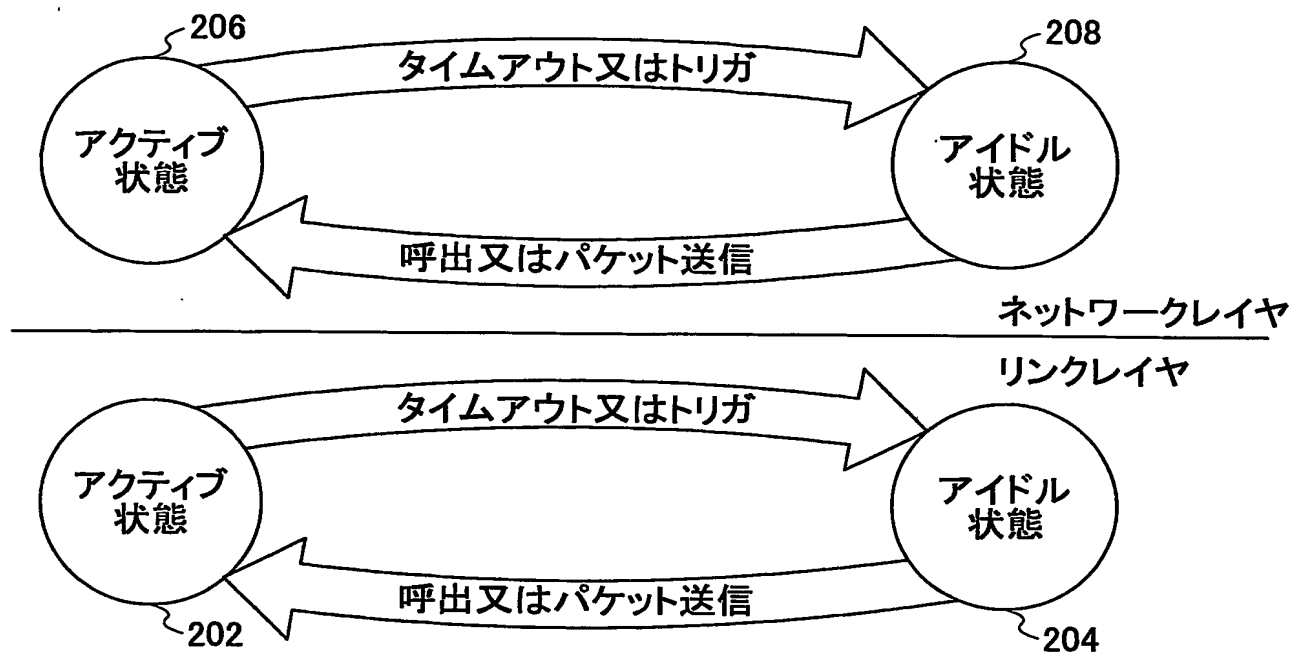
1/29

FIG.1



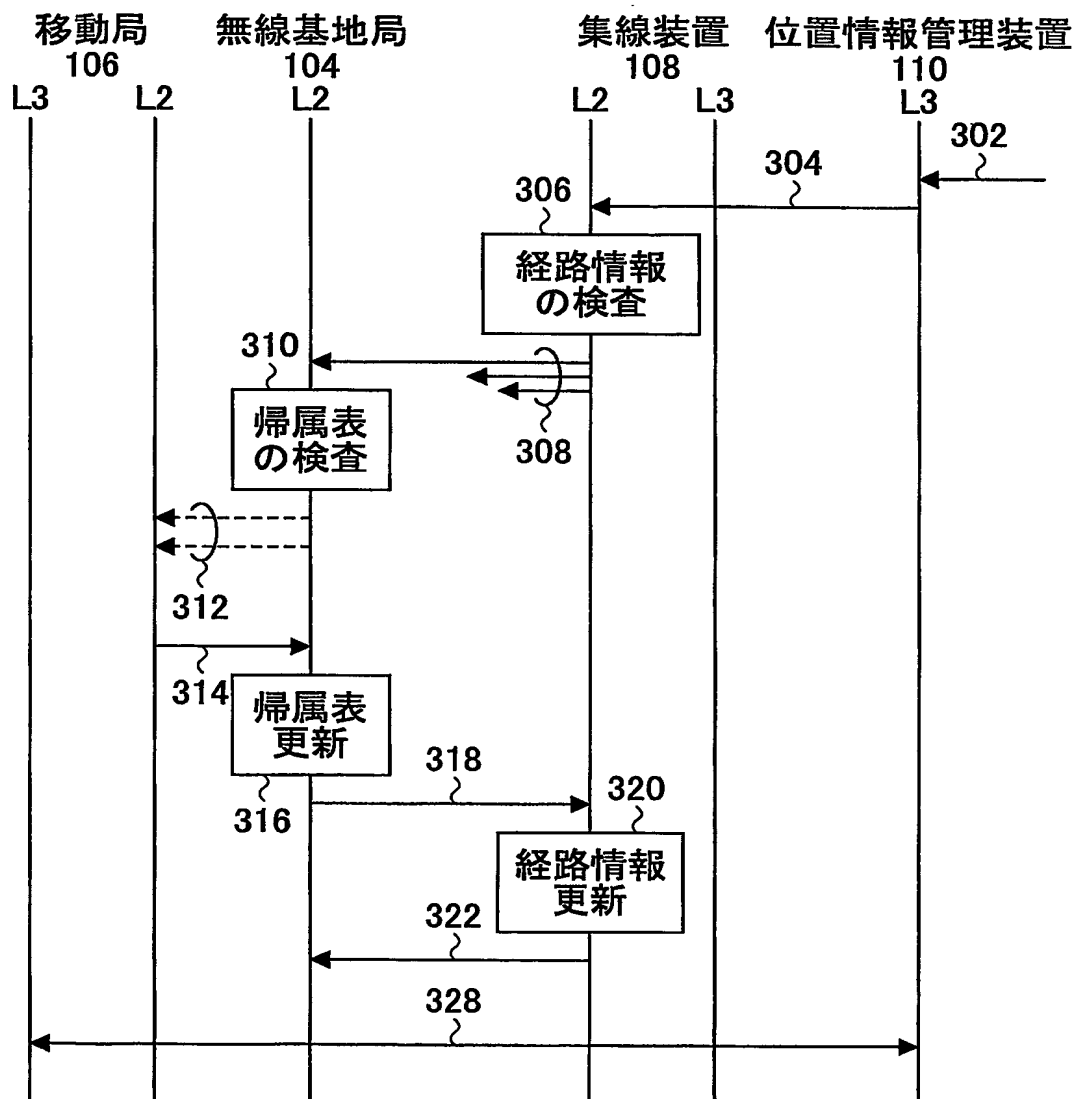
2/29

FIG.2



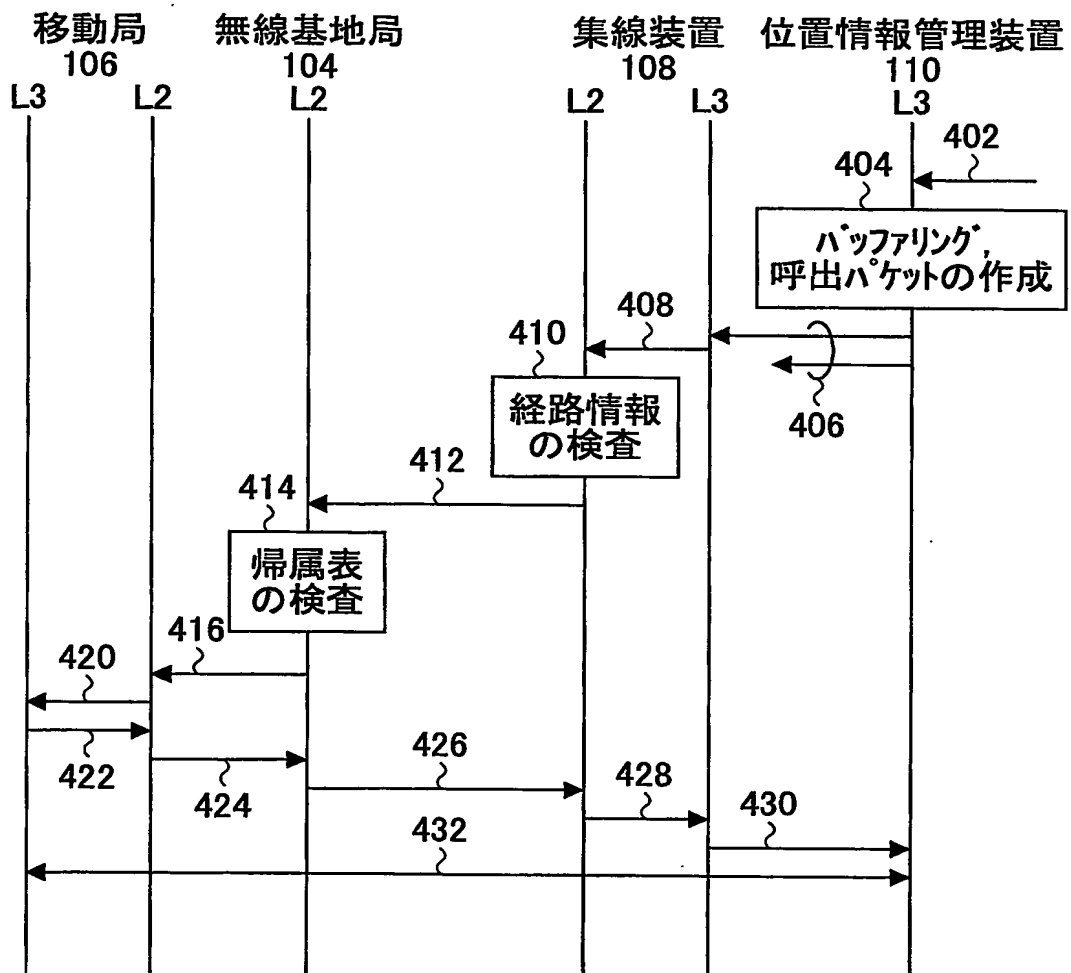
3/29

FIG.3



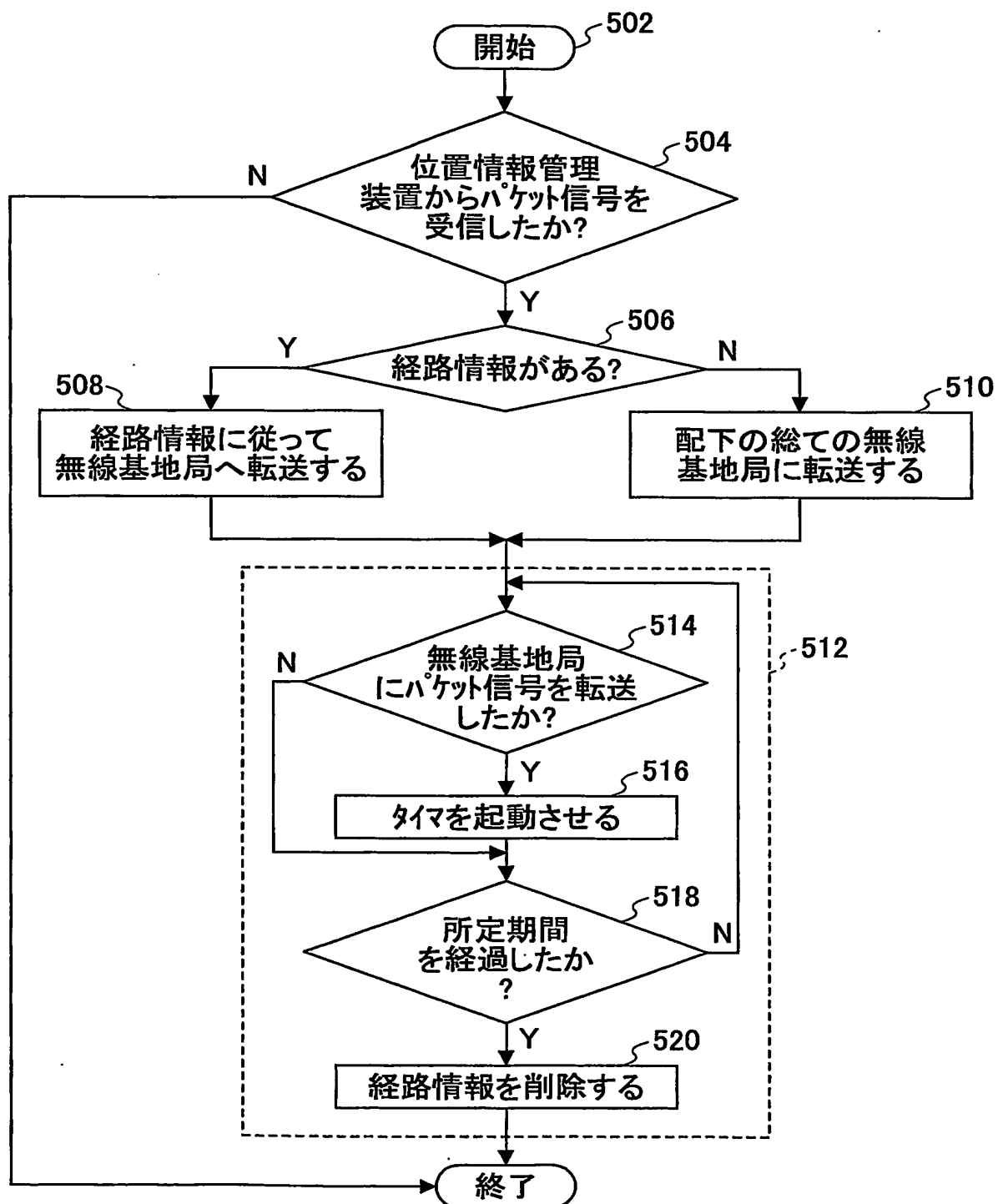
4/29

FIG.4



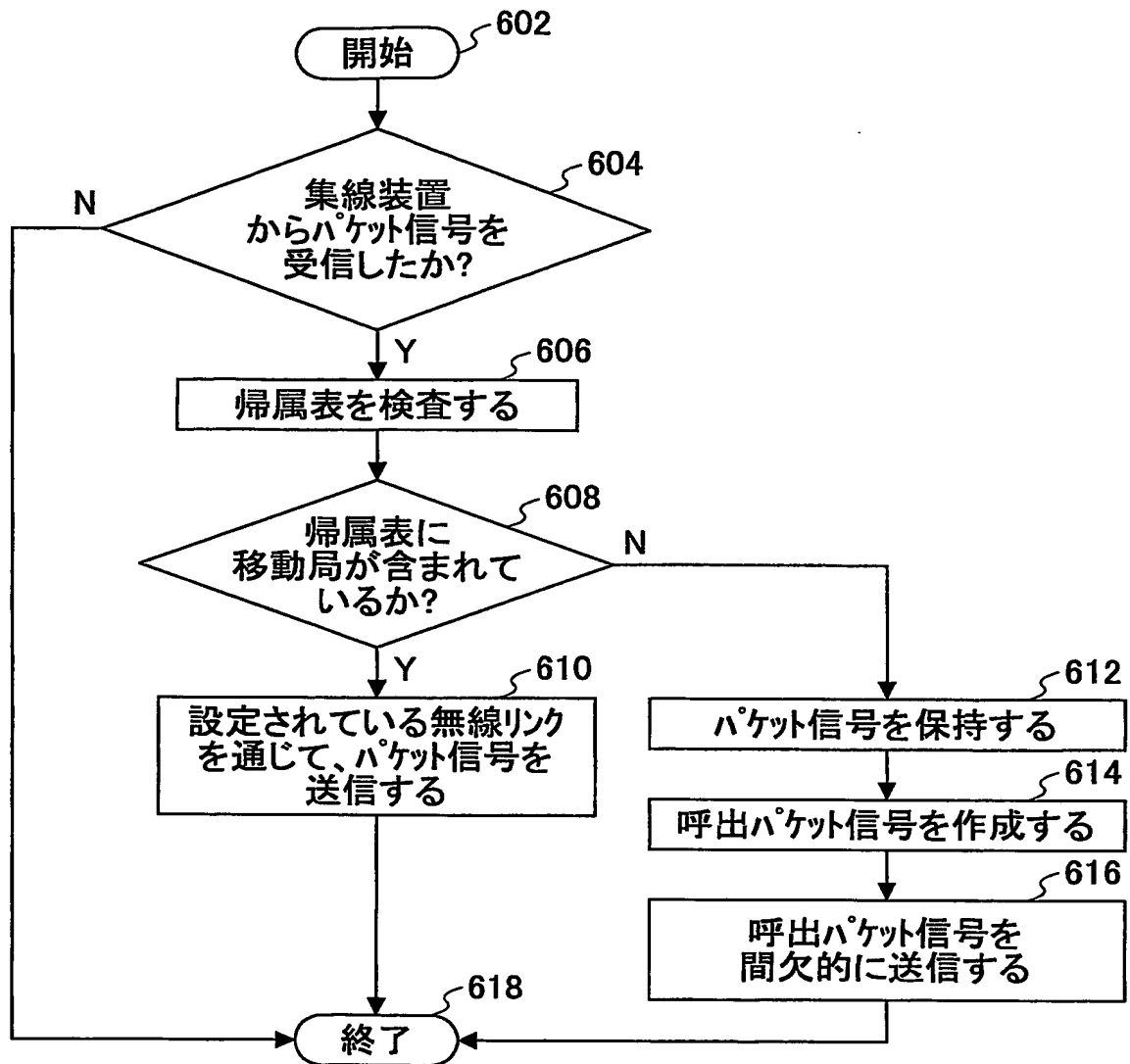
5/29

FIG.5



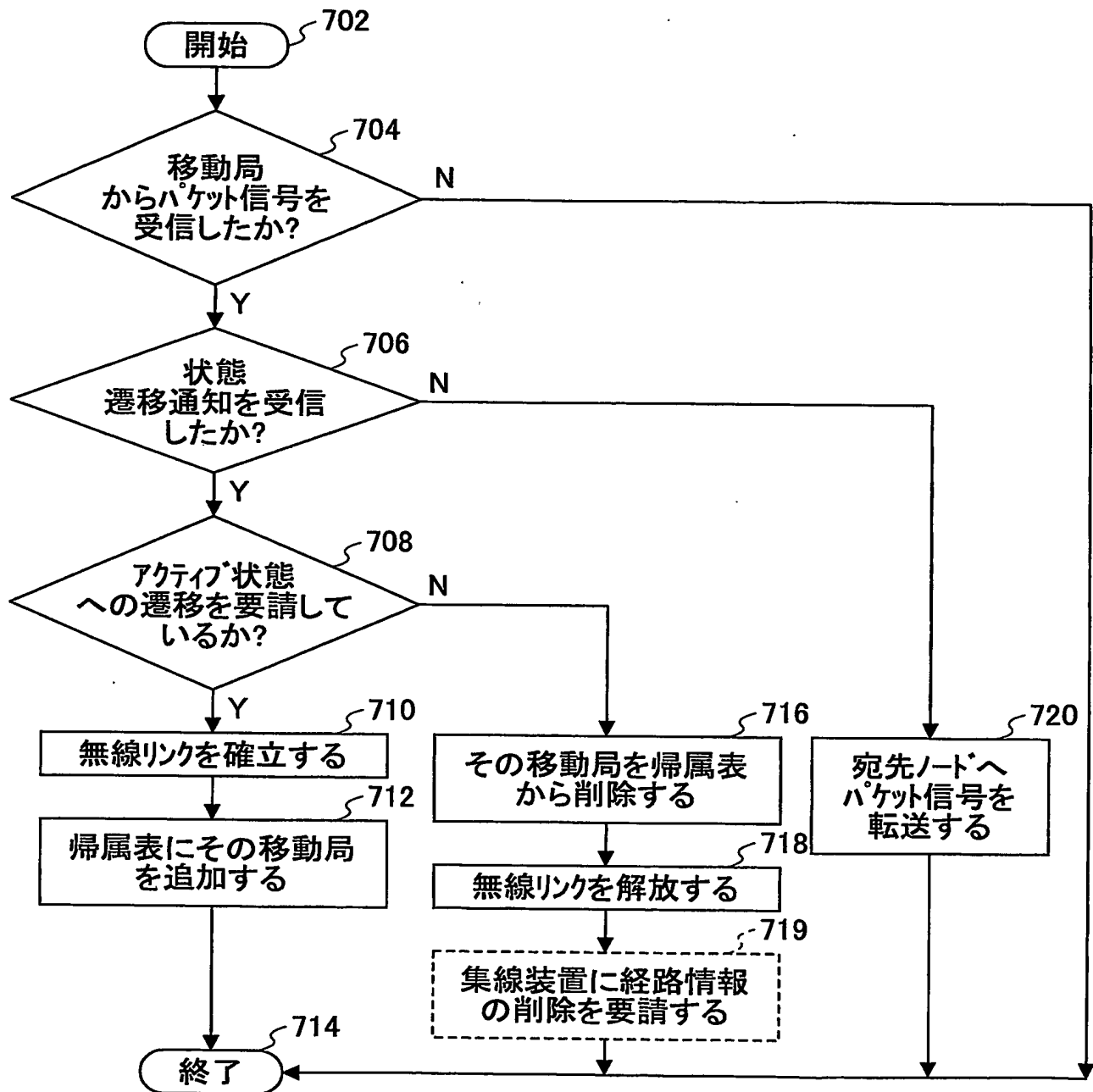
6/29

FIG.6



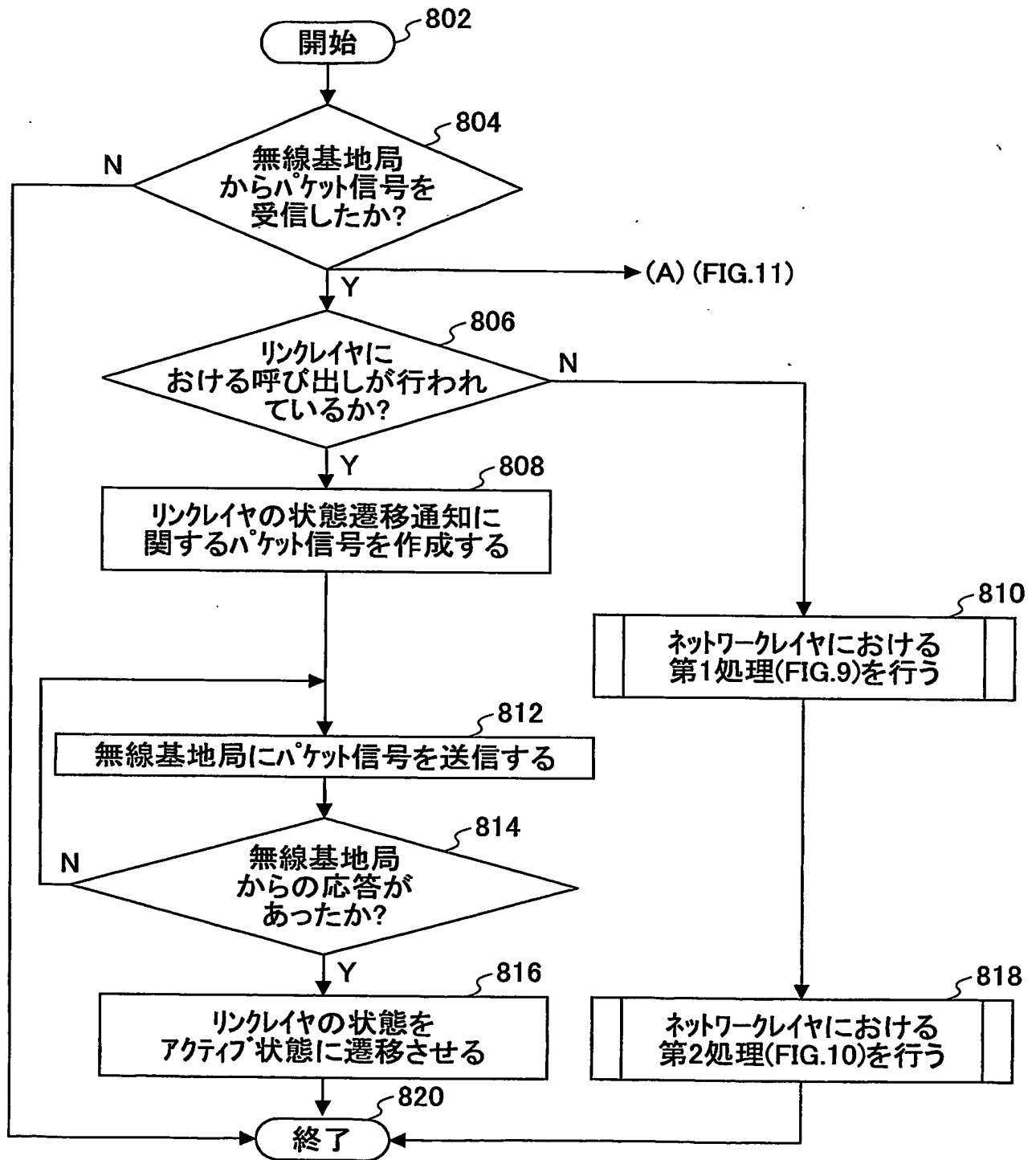
7/29

FIG.7



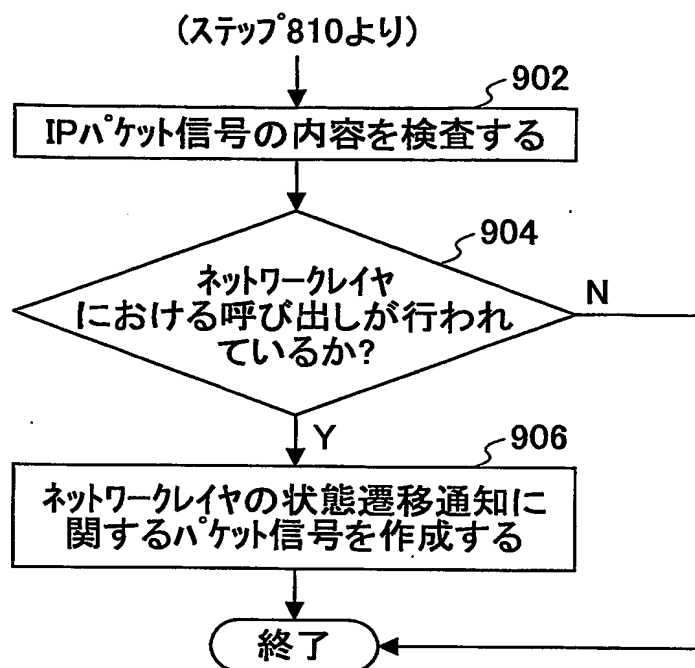
8/29

FIG.8



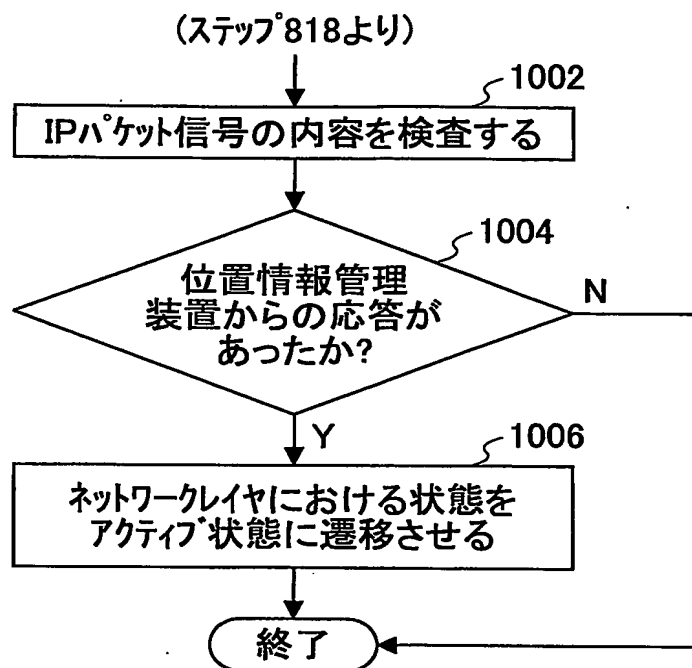
9/29

FIG.9



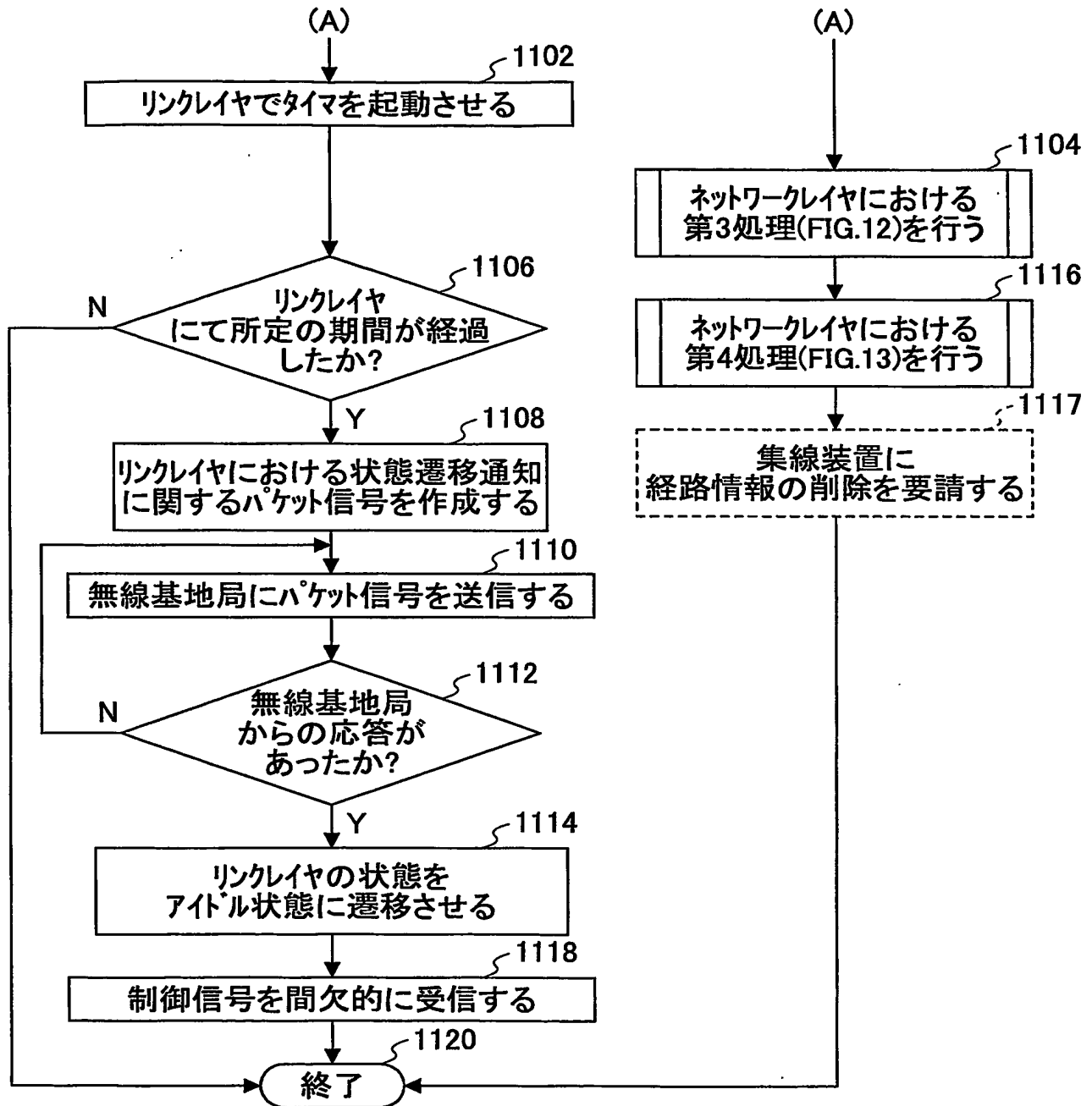
10/29

FIG.10



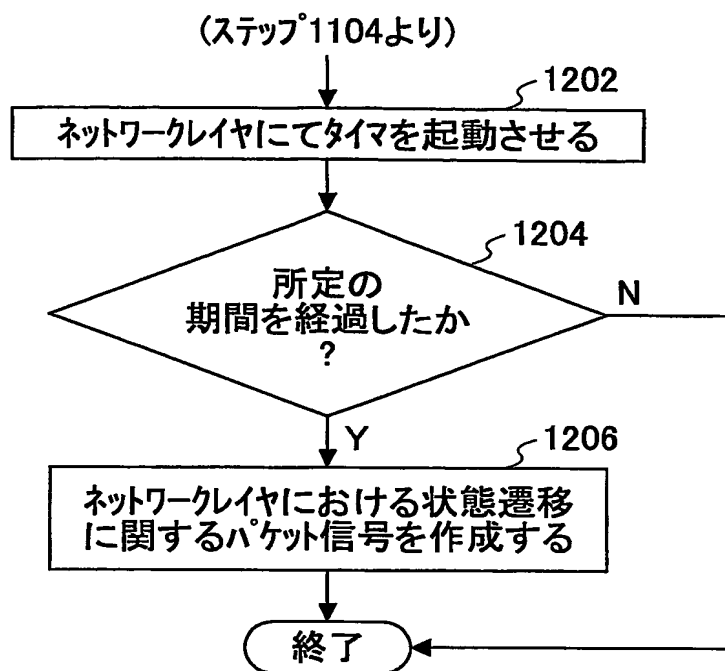
11/29

FIG.11



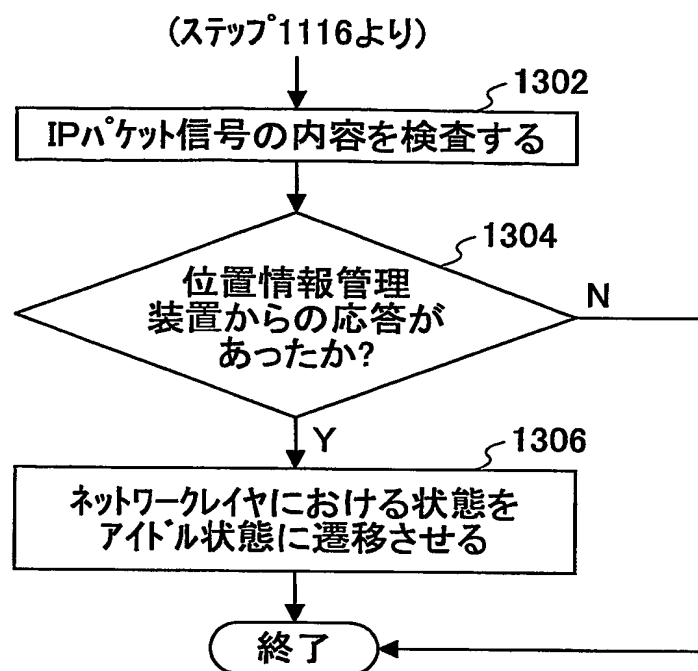
12/29

FIG.12



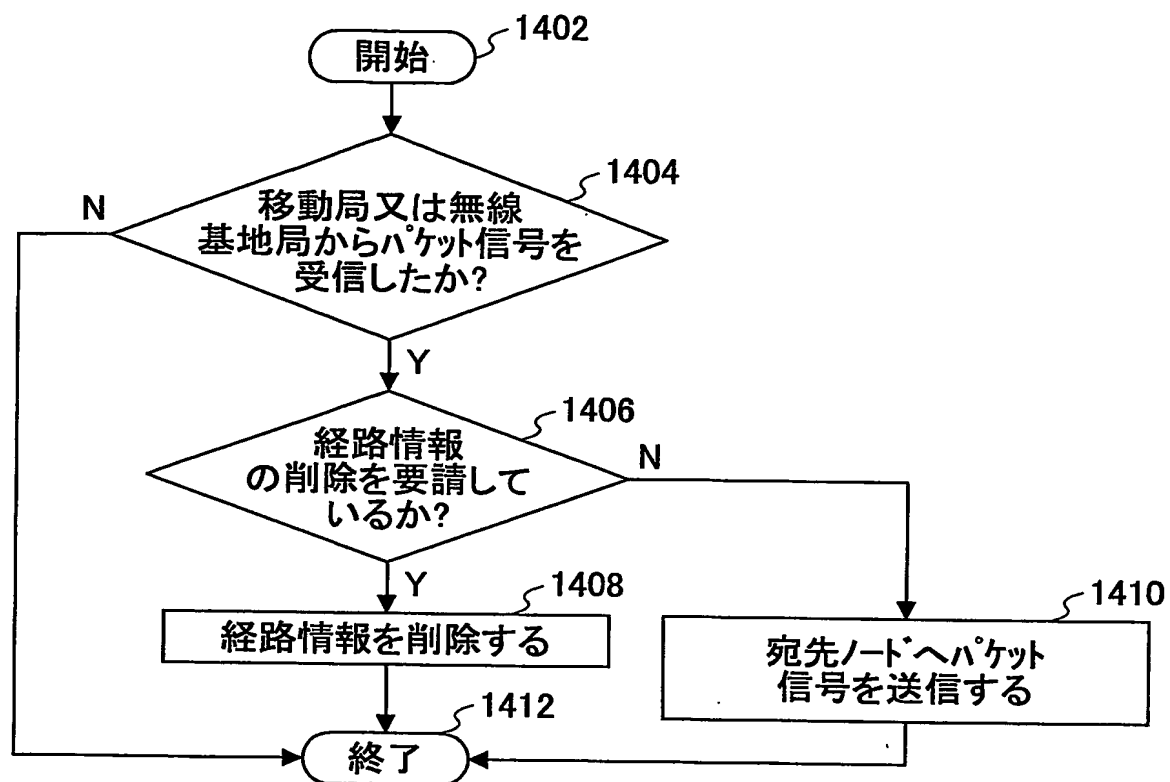
13/29

FIG.13



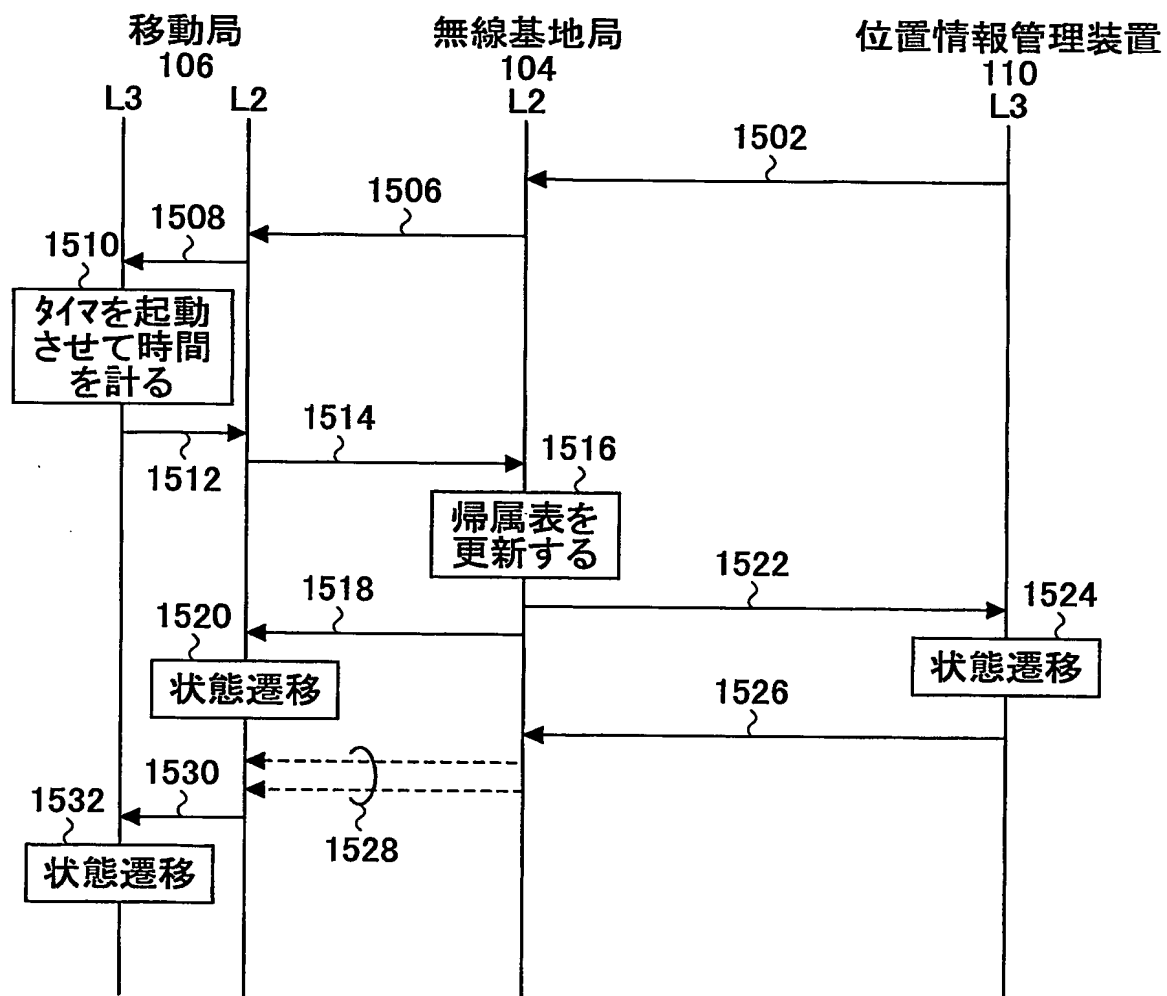
14/29

FIG.14



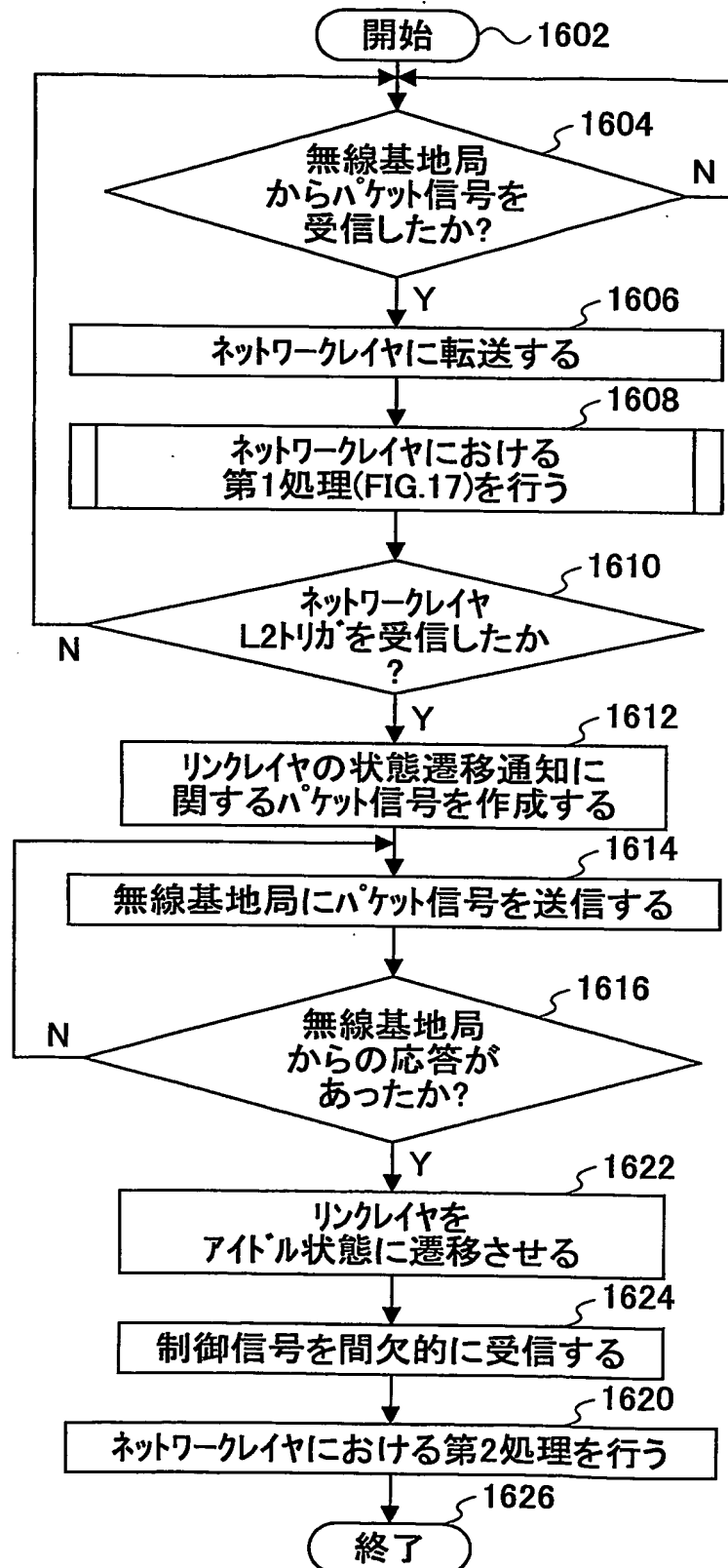
15/29

FIG.15



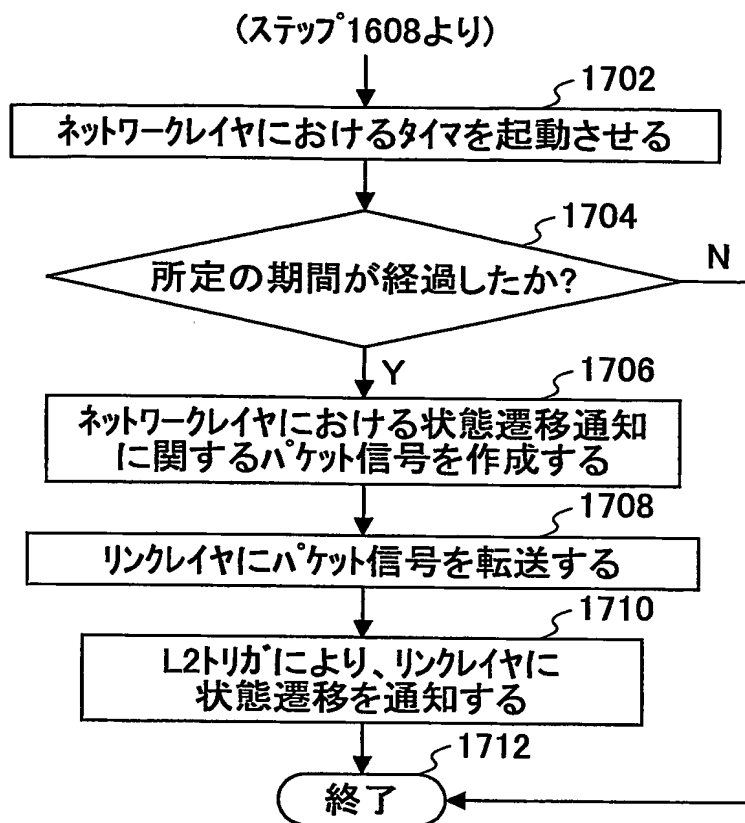
16/29

FIG.16



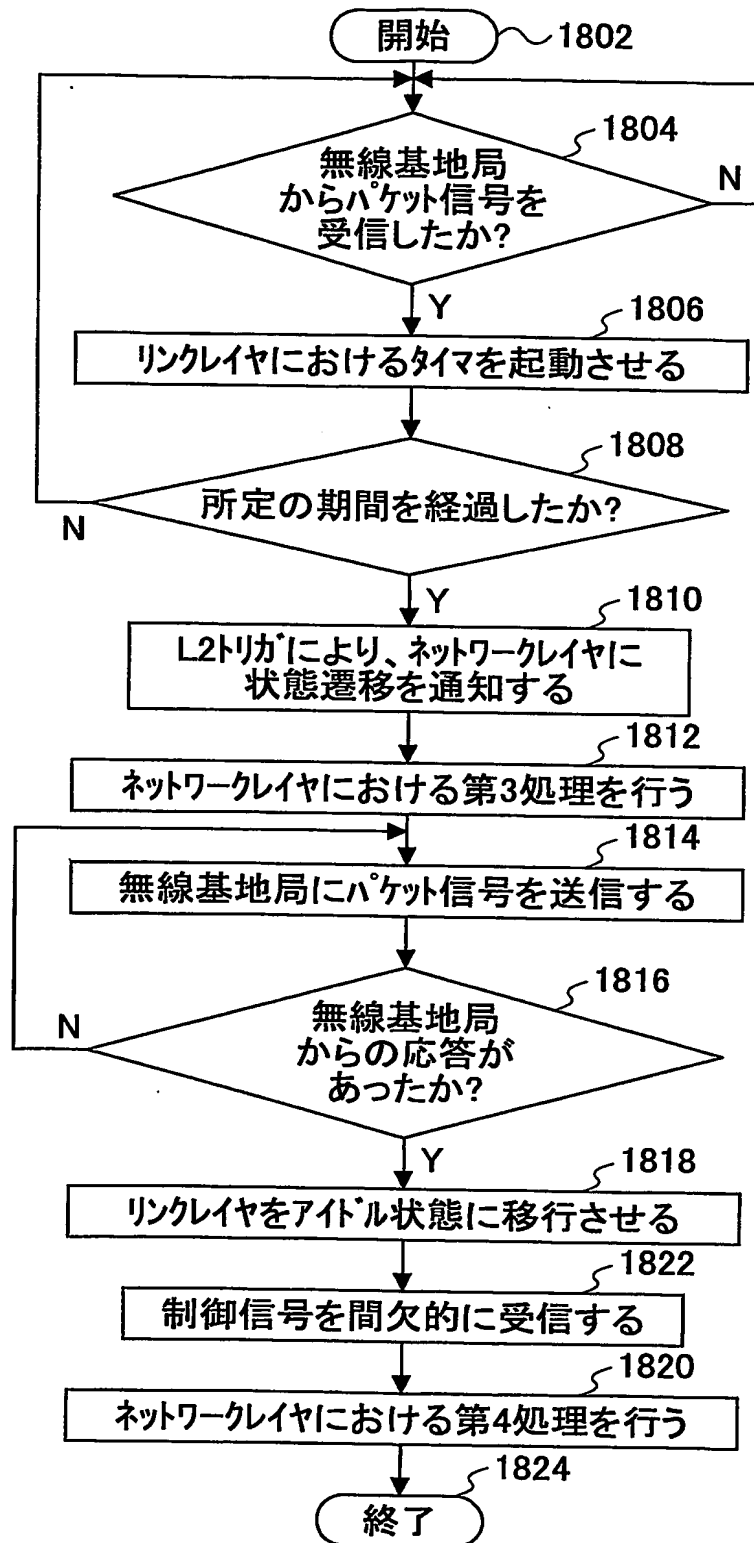
17/29

FIG.17



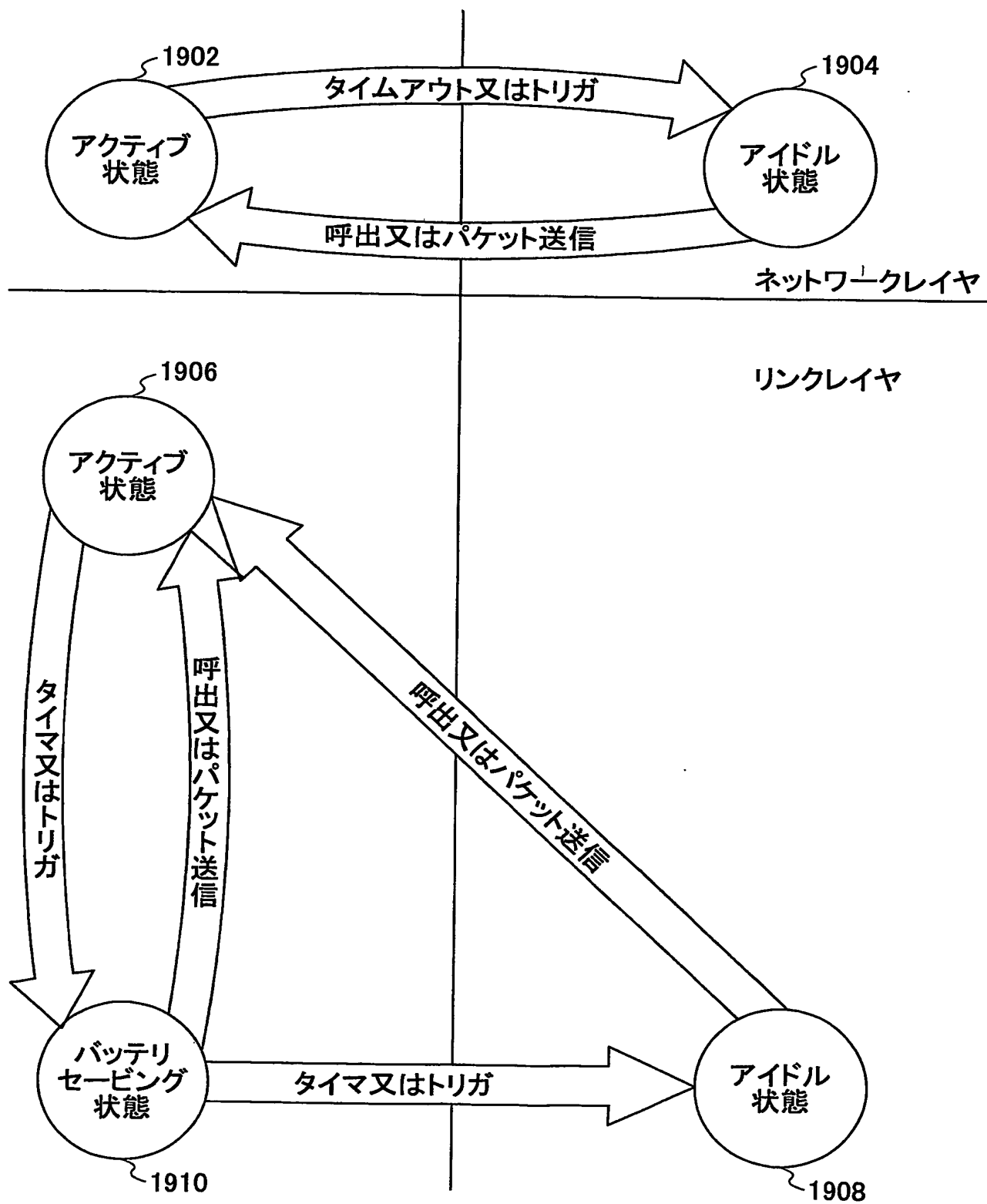
18/29

FIG.18



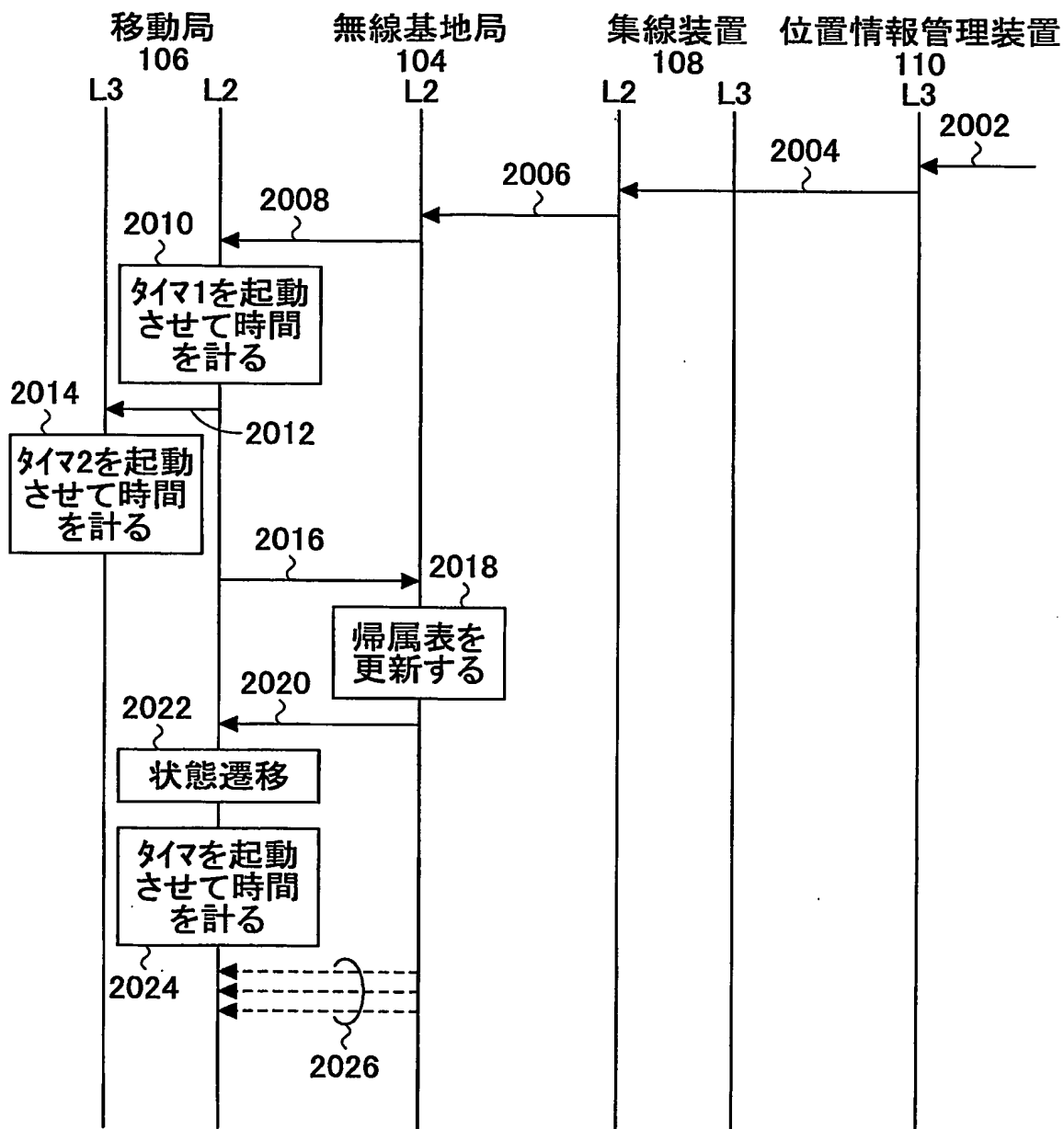
19/29

FIG.19



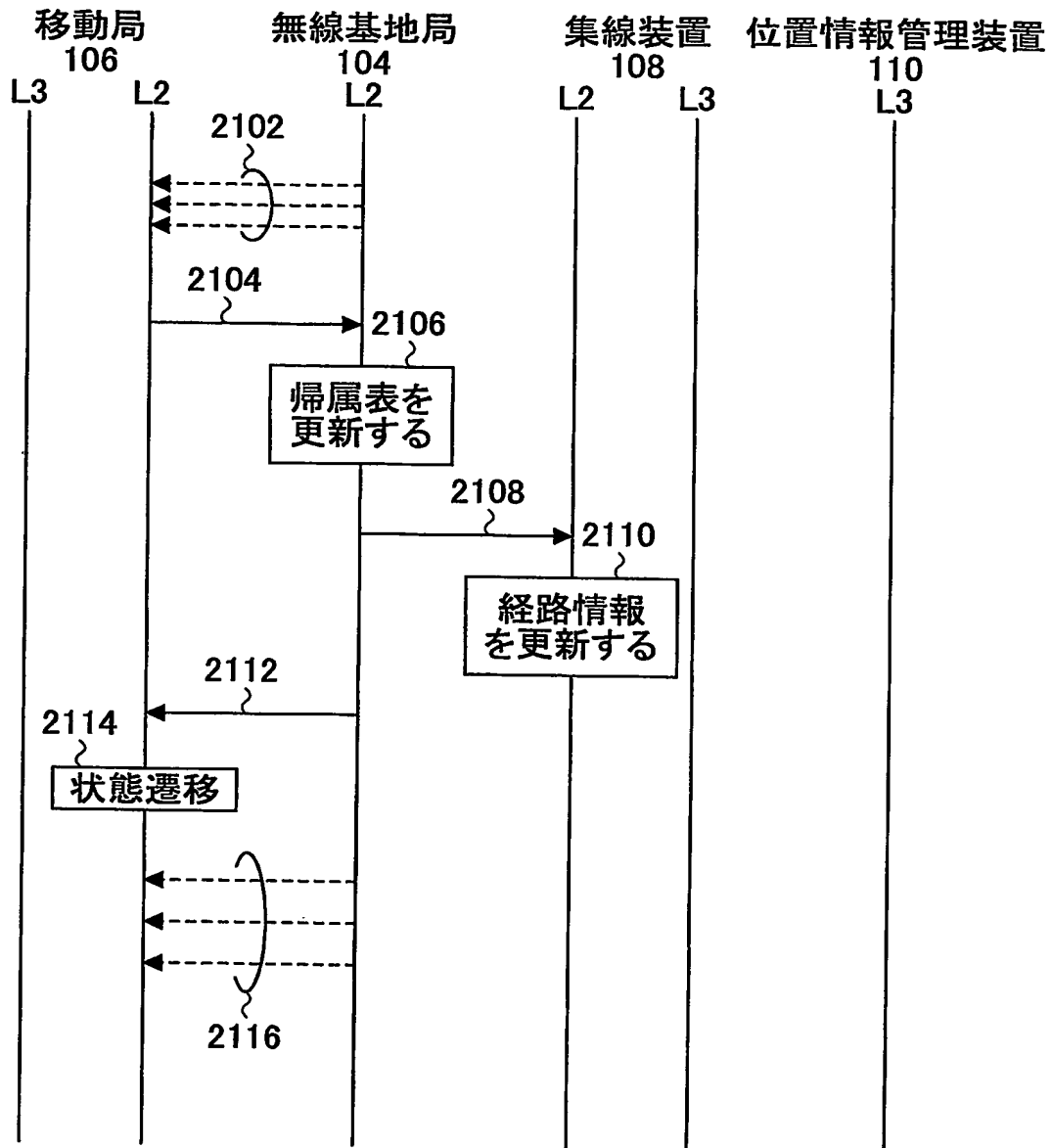
20/29

FIG.20



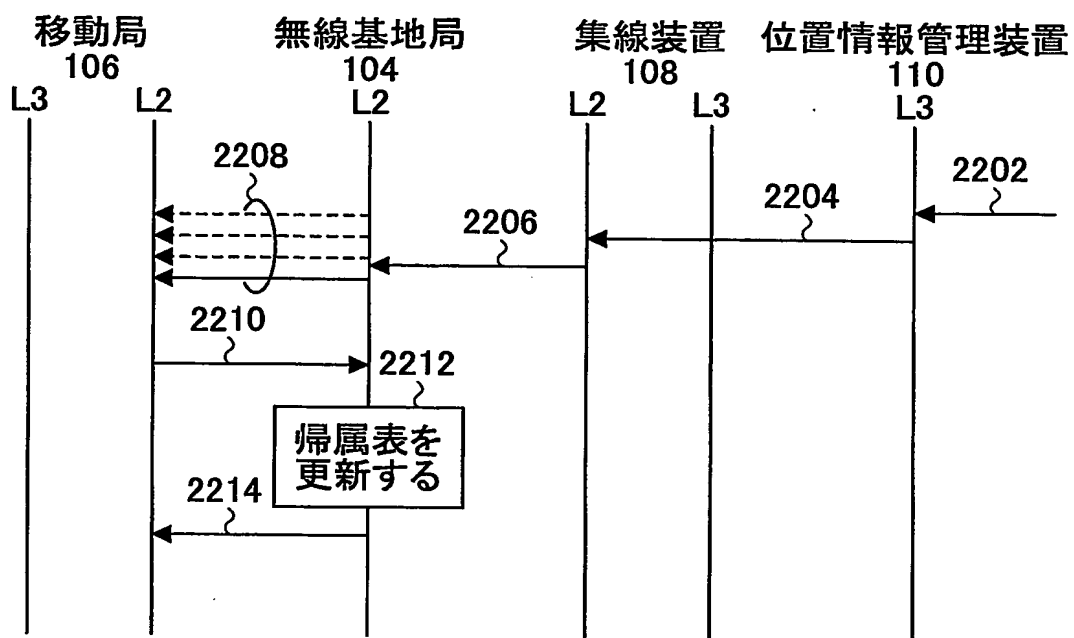
21/29

FIG.21



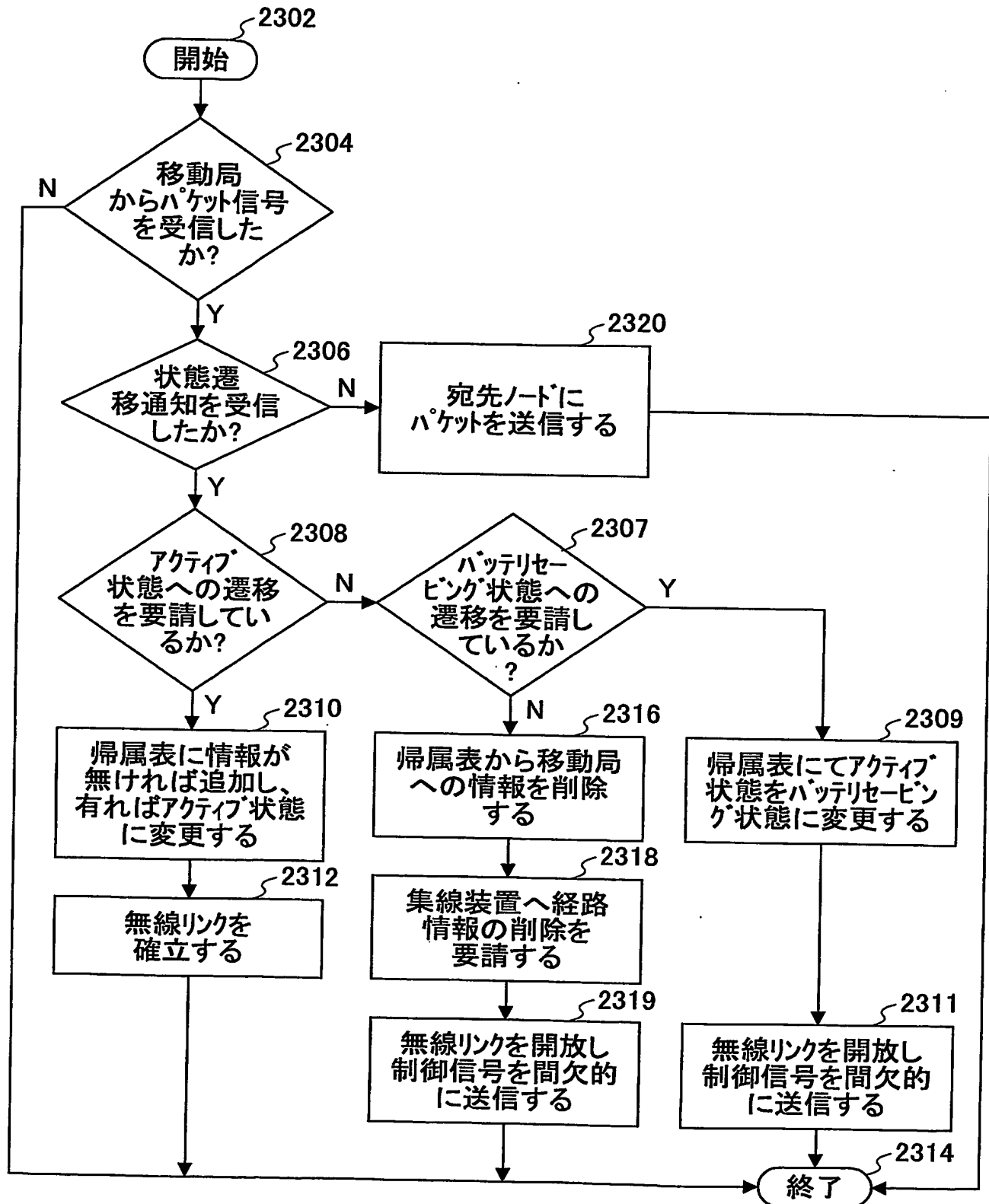
22/29

FIG.22



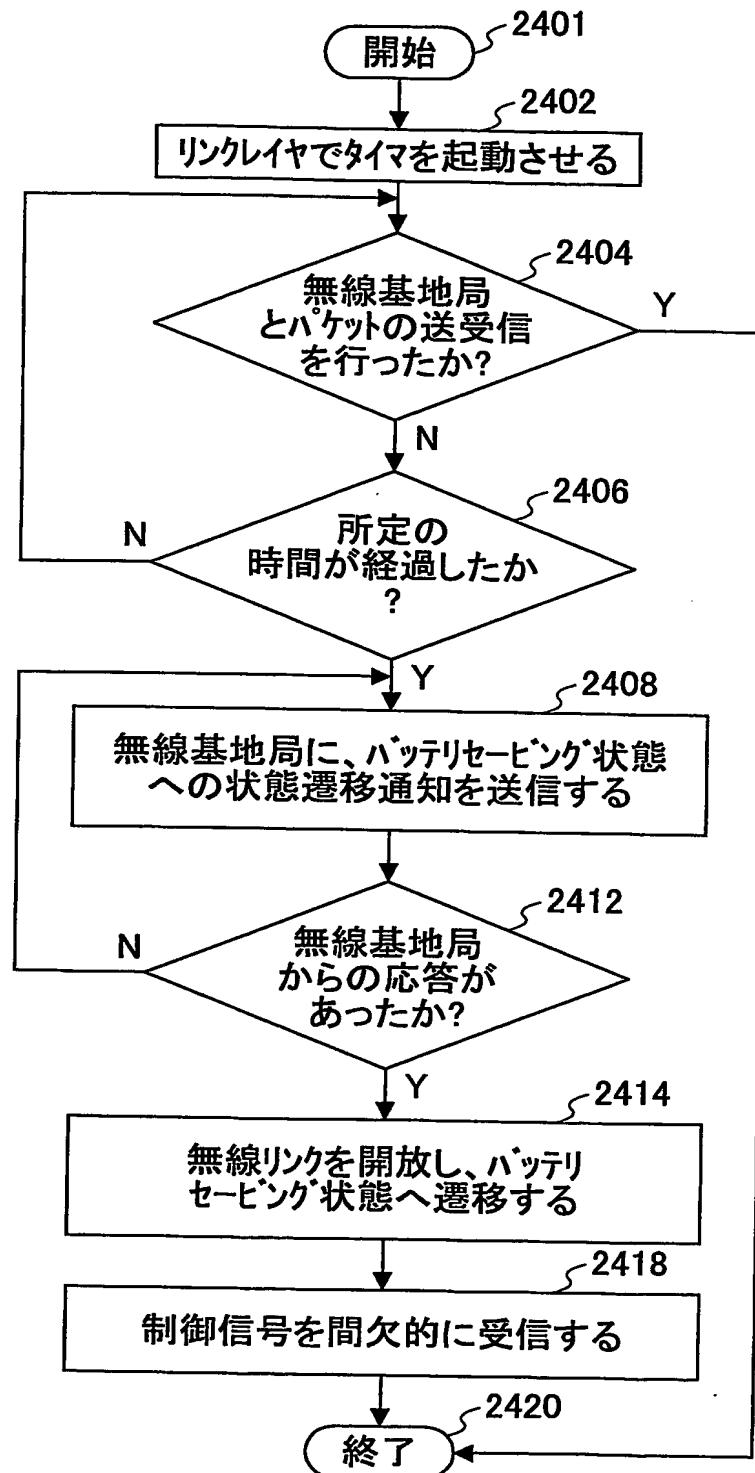
23/29

FIG.23



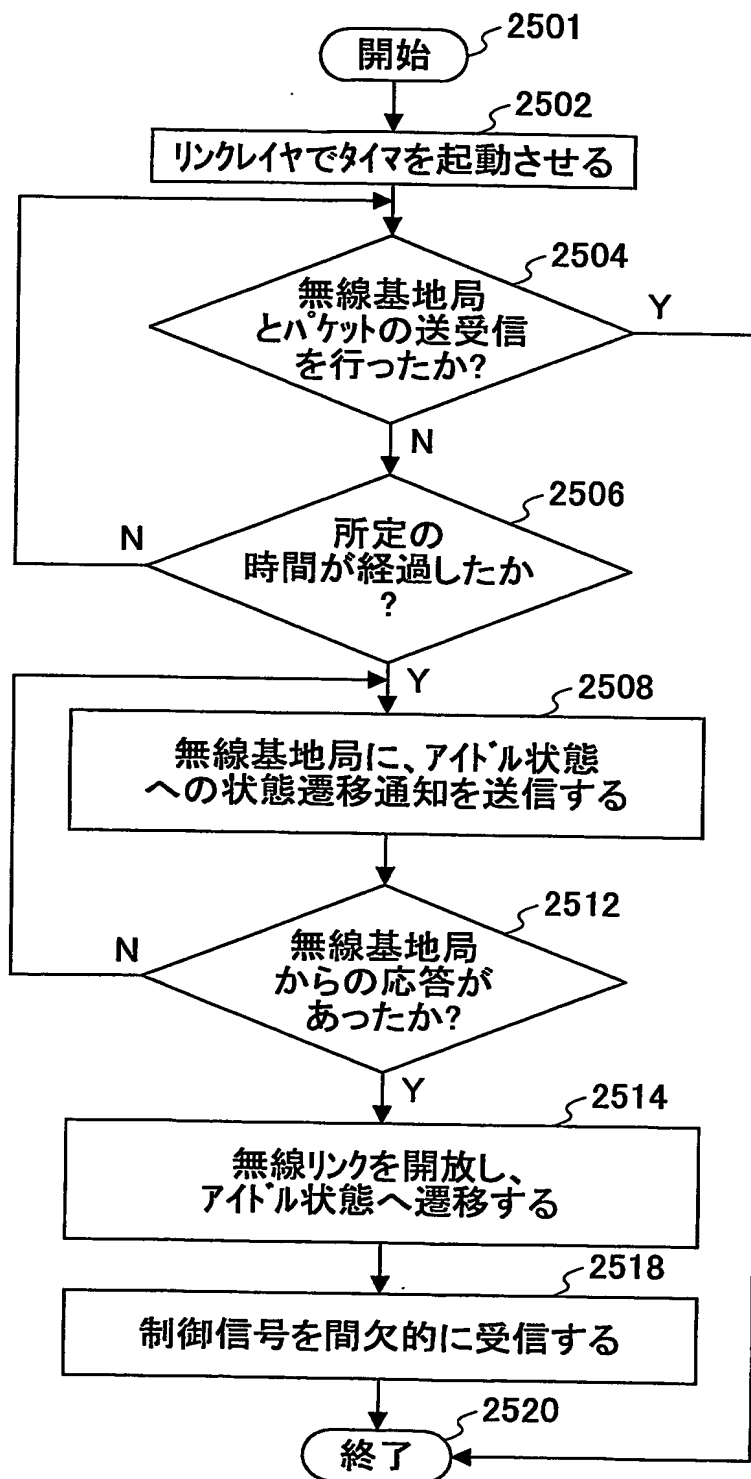
24/29

FIG.24



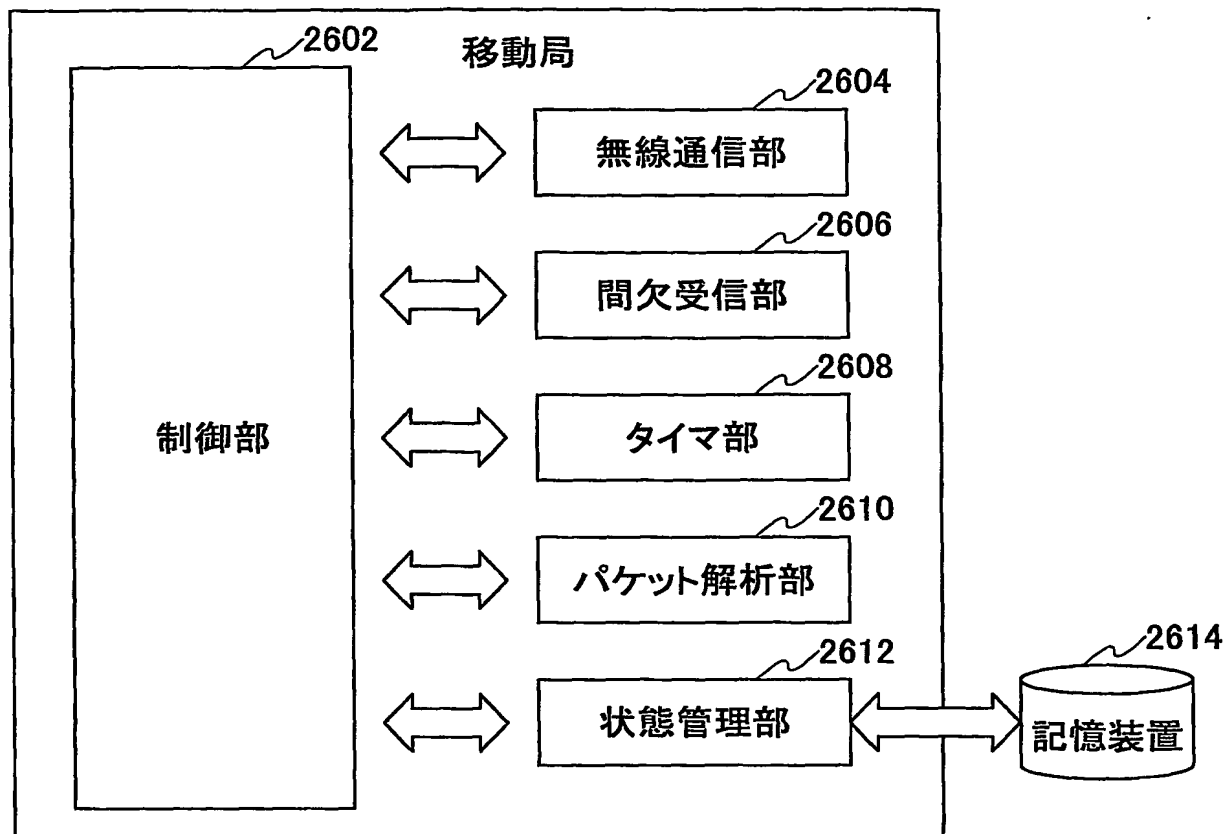
25/29

FIG.25



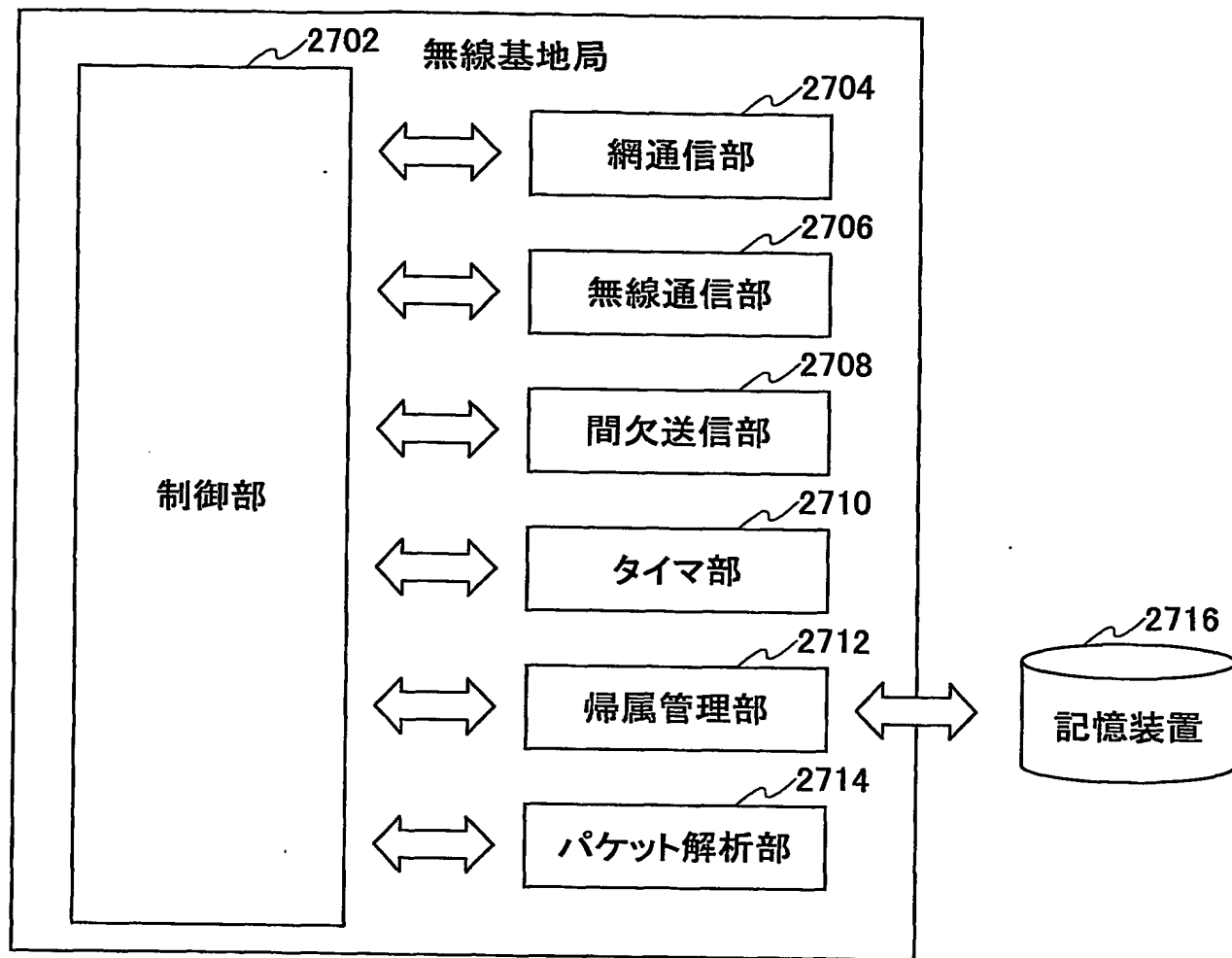
26/29

FIG.26

106

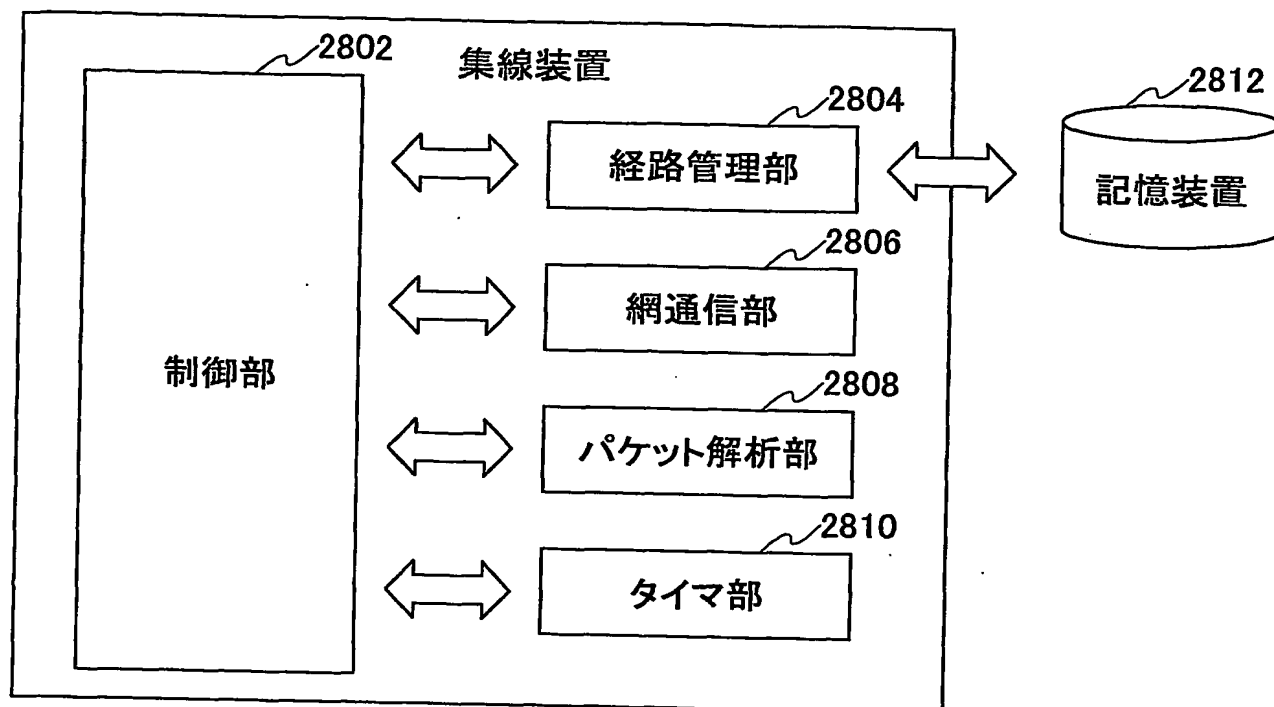
27/29

FIG.27

104

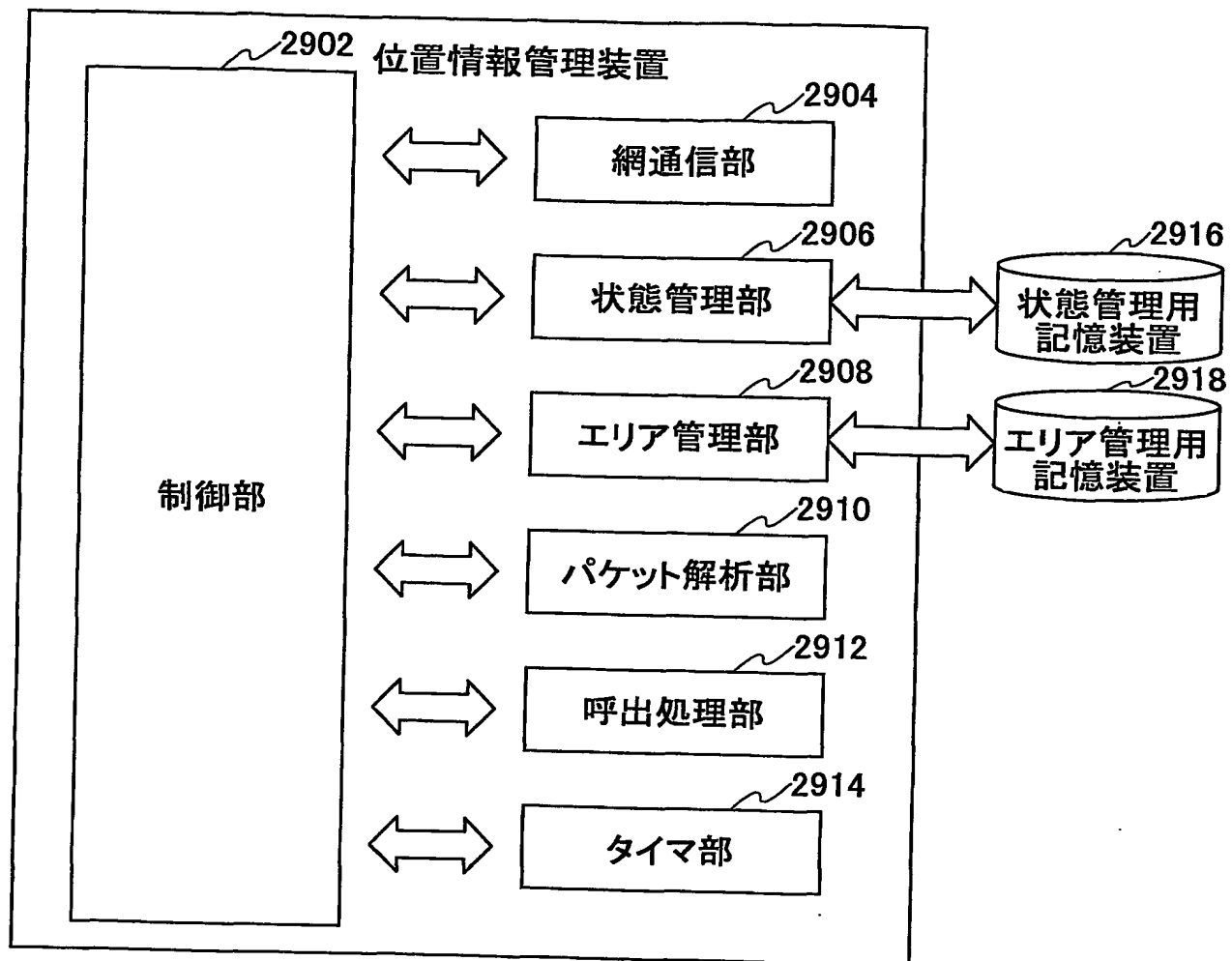
28/29

FIG.28

108

29/29

FIG.29

110

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/14655

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ H04Q7/34, H04Q7/38

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁷ H04Q7/24-7/26, H04Q7/00-7/38

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>JP 11-275157 A (Lucent Technologies Inc.), 08 October, 1999 (08.10.99), Par. Nos. [0079] to [0102]; Figs. 2, 15 to 19</p> <p>& CA 2249817 A & CA 2249830 A & CA 2249831 A & CA 2249836 A & CA 2249837 A & CA 2249838 A & CA 2249839 A & CA 2249862 A & CA 2249863 A & CA 2249817 A1 & EP 0910198 A2 & EP 0912012 A2 & EP 0912017 A2 & EP 0912026 A2 & EP 0912027 A2 & EP 0917318 A2 & EP 0917320 A2 & EP 0917328 A2 & EP 0917417 A2 & US 2002/0089958 A1</p>	1, 7, 8, 10, 12

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>"&" document member of the same patent family</p>
--	---

Date of the actual completion of the international search
20 February, 2004 (20.02.04)

Date of mailing of the international search report
02 March, 2004 (02.03.04)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer.

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/14655

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2002-165255 A (NTT Docomo Inc.), 07 June, 2002 (07.06.02), Par. Nos. [0102] to [0124]; Figs. 19 to 21 & CA 2363797 A1 & EP 1209937 A2 & AU 9345401 A & US 2002/0072369 A1 & CN 1364041 A	1, 7, 8, 10, 12
A	WO 00/44187 A1 (Fujitsu Ltd.), 27 July, 2000 (27.07.00), Full text; all drawings & US 2001/0051522 A1	1, 7, 8, 10, 12
A	JP 2003-520524 A (Qualcomm Inc.), 02 July, 2003 (02.07.03), Full text; all drawings & WO 01/52589 A1 & AU 2637401 A & EP 1247416 A & BR 107492 A	3

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
Int. Cl⁷ H04Q7/34 H04Q7/38

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H04B7/24-7/26
H04Q7/00-7/38

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
日本国公開実用新案公報 1971-2004年
日本国登録実用新案公報 1994-2004年
日本国実用新案登録公報 1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 11-275157 A (ルーセント テクノロジーズ インコーポレーテッド) 1999. 10. 08 [0079] - [0102], 図2, 図15-図19 & CA 2249817 A & CA 2249830 A & CA 2249831 A & CA 2249836 A & CA 2249837 A & CA 2249838 A & CA 2249839 A & CA 2249862 A & CA 2249863 A & CA 2249817 A1 & EP 0910198 A2 & EP 0912012 A2 & EP 0912017 A2 & EP 0912026 A2	1, 7, 8, 10, 12

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

20. 02. 2004

国際調査報告の発送日

02. 3. 2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)
高木 進

5W 8628

電話番号 03-3581-1101 内線 3574

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	& EP 0912027 A2 & EP 0917318 A2 & EP 0917320 A2 & EP 0917328 A2 & EP 0917417 A2 & US 2002/0089958 A1	1, 7, 8, 10, 12
	JP 2002-165255 A (株式会社エヌ・ティ・ティ・ ドコモ) 2002. 06. 07 [0102] - [0124], 図19-図21	
	& CA 2363797 A1 & EP 1209937 A2 & AU 9345401 A & US 2002/0072369 A1 & CN 1364041 A	
A	WO 00/44187 A1 (富士通株式会社) 2000. 07. 27 全文, 全図 & US 2001/0051522 A1	1, 7, 8, 10, 12
A	JP 2003-520524 A (クウアルコム・インコーポレ イテッド) 2003. 07. 02 全文, 全図 & WO 01/52589 A1 & AU 2637401 A & EP 1247416 A & BR 107492 A	3